

Université de Montréal

Consommation de cannabis, impulsivité et comportements routiers à risque chez les jeunes  
conducteurs

*Par*

Cordelier Noémie

Département de Psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de Doctorat (Ph. D.)  
en psychologie clinique, option recherche et intervention

Avril 2020

© Cordelier Noémie, 2020



Université de Montréal

Département de Psychologie, faculté des Arts et des Sciences

---

*Cette thèse intitulée*

**Consommation de cannabis, impulsivité et comportements routiers à risque chez les jeunes conducteurs**

*Présenté par*

**Noémie Cordelier**

*A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes*

**Christopher Earls**

Président-rapporteur

**Jacques Bergeron**

Directeur de recherche

**Jean Gagnon**

Codirecteur

**Marie Achille**

Membre du jury

**Natacha Brunelle**

Examineur externe



## Résumé

Malgré de nombreux efforts de prévention, les jeunes conducteurs sont surreprésentés dans les accidents routiers. Certaines études ont visé à mettre en évidence les facteurs pouvant influencer les jeunes conducteurs à adopter des comportements risqués. La consommation de cannabis et l'impulsivité ont été identifiées comme des facteurs importants. L'objectif de cette thèse vise à mieux comprendre les liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers risqués, tout en tenant compte de l'impulsivité. Pour ce faire, cette thèse se divise en deux articles.

Le premier article vise à vérifier si la fréquence de consommation de cannabis prédit la prise de risque des jeunes conducteurs au-delà de l'effet de leur impulsivité. 209 participants âgés de 17 à 25 ans ont rempli des questionnaires sur leurs comportements routiers, leur impulsivité, et leur fréquence de consommation de cannabis. Les résultats montrent que la fréquence de consommation de cannabis prédit la prise de risque des jeunes conducteurs au-delà de l'effet de l'impulsivité. De plus, l'urgence positive est la seule facette de l'impulsivité qui prédit la prise de risque, indépendamment des habitudes de consommation. Plusieurs hypothèses pouvant expliquer ces résultats ont été proposées dont une qui nous semblait particulièrement pertinente : la probabilité de prendre le volant après avoir consommé est plus élevée dans le cas d'une consommation plus fréquente, ainsi l'effet direct de la substance pourrait expliquer les comportements risqués. C'est pourquoi dans notre deuxième étude, nous avons voulu vérifier si la consommation de cannabis était associée aux comportements risqués même lorsque le consommateur n'est pas sous l'effet du cannabis. Comme une consommation fréquente peut être symptomatique d'un trouble d'utilisation du cannabis (TUC), nous avons voulu vérifier son impact sur les comportements risqués.

Le deuxième article compare donc un groupe de consommateurs ayant un TUC avec un groupe n'en ayant pas sur des comportements risqués tout en tenant compte de leur impulsivité. Pour ce faire, 76 participants masculins, consommateurs de cannabis, âgés de 18 à 25 ans, ont complété une tâche de simulation de conduite ainsi qu'une tâche stop-signal, s'étant abstenus de

consommer du cannabis dans les 12 heures précédant l'expérimentation. Ils ont aussi rempli des questionnaires sur les habitudes de consommation de cannabis, les traits d'impulsivité et la prise de risque. Les consommateurs ayant un TUC ont manifesté plus de comportements risqués dans le simulateur que ceux n'en ayant pas, quel que soit leur niveau d'impulsivité et sans être sous l'effet de la substance. Plusieurs explications ont été proposées : difficulté d'adaptation à la conduite sans l'effet de la substance; présence d'une autre variable confondante que l'impulsivité sous-jacente à la consommation et aux comportements risqués; effet résiduel de la substance, non détecté par la tâche stop-signal, qui influencerait les comportements routiers.

En résumé, il ressort de cette thèse que la consommation de cannabis est un facteur contribuant aux comportements risqués des jeunes conducteurs, et ce indépendamment de l'impulsivité. De plus, les consommateurs ne constituent pas un groupe homogène, d'où la pertinence de cibler particulièrement les consommateurs problématiques dans les campagnes de prévention.

**Mots-clés :** jeunes conducteurs; comportements risqués; cannabis; trouble d'utilisation du cannabis; impulsivité; traits d'urgence; désinhibition; simulateur de conduite; tâche stop-signal.

## **Abstract**

Despite many prevention efforts, young drivers are overrepresented in road crashes. Some studies show that cannabis use and impulsivity are significant predictors of risky driving behaviour among young drivers. The aim of this thesis is to better understand the association between cannabis use and risky driving behaviour, while considering the driver's impulsivity. For this purpose, this thesis is divided into two articles.

The first article aims to verify whether the frequency of cannabis use predicts risk-taking over and above the impulsivity traits of young drivers. 209 participants aged between 17 and 25 completed questionnaires on their driving behaviours, impulsivity, and frequency of cannabis use. Results show that the frequency of cannabis use is a significant predictor of risky driving over and above the five impulsivity traits. Furthermore, positive urgency is the only impulsivity trait which predicts risky driving, regardless of the frequency of cannabis use. Several explanations of these results are proposed, including one we found particularly relevant: the probability of driving under the influence is higher with more frequent use, so the substance effects could explain risky driving behaviour. Therefore, in our second study, we wanted to test whether cannabis use was associated with risky driving behaviour even if the user was not driving under the influence. Moreover, since frequent use can be symptomatic of a cannabis use disorder (CUD), we wanted to verify its impact on risky behaviours.

The second article, therefore, compares two groups of cannabis users (with or without CUD) on several driving behaviours, while considering their impulsivity. A sample of 76 male participants, cannabis users, aged 18 to 25, completed a driving simulation task and a stop-signal task, abstaining from cannabis use in the 12 hours preceding the experiment. They also completed questionnaires about their cannabis use patterns, impulsivity traits and risk-taking. Results show that users with a CUD displayed more risky behaviours in the simulator than users without a CUD, regardless of their impulsivity level and without being under the effects of the substance. Several explanations have been proposed: difficulty adjusting to driving without the influence of the

substance for users with a CUD; presence of a confounding variable different from the impulsivity; or residual effects of cannabis, not detected by the stop-signal task.

In summary, this thesis emphasizes that cannabis use is a contributing factor to young drivers' risky behaviours, regardless of their impulsivity. Moreover, cannabis users are not a homogeneous group, which is why it is important to specifically target problematic users in prevention campaigns.

**Keywords:** young drivers; risky driving behaviour; cannabis; cannabis use disorder; impulsivity; disinhibition; driving simulator; stop-signal task



# Table des matières

Résumé.....	5
Abstract .....	7
Table des matières .....	9
Liste des tableaux.....	15
Liste des figures.....	17
Liste des sigles et abréviations.....	19
Remerciements .....	23
Avant-propos.....	25
Contexte théorique .....	27
Comportements routiers à risque et jeunes conducteurs.....	27
Définition des comportements routiers risqués .....	27
Surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents routiers et infractions.....	29
Facteurs associés à la conduite automobile dangereuse .....	30
La problématique des jeunes conducteurs.....	31
L'inexpérience des jeunes conducteurs .....	31
Facteurs développementaux.....	32
Les jeunes conducteurs problématiques .....	33
Facteurs reliés à la personnalité .....	33
Cumul de comportements à risque.....	34
La consommation de cannabis.....	35
Psychopharmacologie du cannabis .....	35
Statistiques dans le contexte de la légalisation .....	36

Fréquence de consommation et trouble d'utilisation du cannabis .....	37
Définition et prévalence du trouble d'utilisation du cannabis .....	37
Lien entre consommation de cannabis et comportements risqués .....	39
Cannabis et conduite automobile .....	39
Statistiques reliées à la conduite sous influence du cannabis .....	39
Études épidémiologiques .....	41
Études expérimentales .....	41
Au-delà de l'effet de la substance .....	42
Impulsivité et conduite automobile .....	43
Définition de l'impulsivité .....	43
Impulsivité fonctionnelle ou dysfonctionnelle .....	44
Traits de personnalité : Modèle de l'UPPS .....	45
Impulsivité comportementale .....	46
Études sur les facettes de l'impulsivité et les comportements routiers à risque .....	47
Les urgences .....	47
La recherche de sensation .....	47
Études sur les capacités d'inhibition et les comportements routiers à risque .....	48
Impulsivité et consommation de cannabis .....	48
Facettes de l'impulsivité et consommation de cannabis .....	49
Capacités d'inhibition et consommation de cannabis .....	50
Impulsivité comme déterminant et comme conséquence de la consommation .....	50
Objectifs et hypothèses .....	53
Article 1: "The influence of the frequency of cannabis use and of the five impulsivity traits on risky driving behaviors among young drivers" .....	55

Page titre .....	57
Abstract .....	59
Introduction.....	61
Cannabis use and risky driving .....	61
Impulsivity and Risky Driving.....	61
Cannabis Use and the Five Impulsivity Traits.....	62
Objective and Hypothesis.....	63
Method.....	63
Participants and Procedure .....	63
Measures .....	63
Risky driving.....	63
Impulsivity .....	64
Frequency of Cannabis Use .....	64
Sociodemographic Information .....	64
Results .....	65
Sample characteristics.....	65
Correlational Analysis.....	66
Hierarchical Regression .....	67
Discussion .....	69
Summary of findings .....	69
Theoretical Implications.....	70
Limitations.....	71
Conclusion .....	72
Conflict of Interest Statement.....	72

Acknowledgments.....	72
References.....	72
Article 2 : « Influence du trouble d'utilisation du cannabis et de l'impulsivité sur les comportements à risque au volant chez les jeunes conducteurs masculins ».....	77
Page titre .....	79
Résumé.....	81
Abstract .....	83
Introduction.....	85
Trouble d'utilisation du cannabis.....	85
La conduite avec facultés affaiblies par le cannabis .....	86
Impulsivité des conducteurs .....	87
Objectif et hypothèse.....	89
Méthode.....	89
Participants.....	89
Procédure .....	90
Instruments .....	90
Simulateur de conduite .....	90
Mesure autorapportée des comportements à risque au volant .....	92
Mesure de la consommation de cannabis .....	92
Tâche stop-signal.....	93
Mesure des traits d'impulsivité.....	93
Analyses statistiques .....	94
Résultats .....	94
Description de l'échantillon .....	94

Analyses préliminaires .....	96
Analyses principales .....	98
Discussion .....	99
Résumé des résultats .....	99
Implications théoriques et pratiques .....	100
Limites .....	103
Conclusion .....	105
Références.....	105
Discussion générale.....	111
Principaux résultats obtenus en regard des objectifs et hypothèses .....	111
Impact de la fréquence de consommation de cannabis sur la prise de risque .....	111
Impact d'un TUC sur les comportements routiers à risque .....	114
Apports à la recherche sur la sécurité routière .....	118
La consommation de cannabis et les comportements routiers à risque autorapportés et en simulation de conduite.....	118
Les liens entre la consommation problématique de cannabis et les comportements risqués .....	118
Prise de risque autorapportée et simulateur de conduite .....	121
En résumé.....	123
L'influence de l'impulsivité sur les comportements routiers des consommateurs.....	124
Les facettes de l'impulsivité et les comportements risqués .....	124
Les facettes de l'impulsivité et la consommation problématique de cannabis.....	125
Les capacités d'inhibition du jeune conducteur qui consomme du cannabis .....	126
En résumé.....	128

L'étude des comportements à risque chez les jeunes conducteurs .....	128
La problématique des jeunes conducteurs .....	128
Les jeunes conducteurs problématiques .....	130
En résumé.....	131
Implications pour l'intervention.....	131
Contexte de légalisation du cannabis .....	131
Programmes de prévention routière .....	131
Interventions cliniques .....	132
Limites de l'étude et pistes de recherches futures.....	133
Limites .....	133
Pistes de recherche .....	134
Conclusion .....	137
Références bibliographiques.....	139
Annexe 1 : Formulaire de consentement pour l'article 1 .....	153
Annexe 2 : Formulaire de consentement pour l'article 2 .....	157
Annexe 3 : Questionnaires .....	161
Annexe 4 : Situations critiques proposées au scénario 2 de la tâche de simulation de conduite et simulateur de conduite .....	169
Annexe 5 : Stimuli utilisés dans la tâche de stop-signal.....	171

# Liste des tableaux

## Article 1

Table 1. Frequency of cannabis use during the last year.....	65
Table 2. Sample characteristics.....	66
Table 3. Pearson Correlation Coefficients between impulsivity, frequency of cannabis use and risky driving. ....	67
Table 4. Hierarchical regression analysis for predicting risky driving from impulsivity traits and from the frequency of cannabis use while controlling for gender and age. ....	68

## Article 2

Tableau 1. Moyennes et écarts-types des variables à l'étude selon le groupe d'utilisateurs.....	95
Tableau 2. Matrice de corrélations (coefficients de Pearson) pour l'ensemble des variables à l'étude (N=76). ....	97
Tableau 3. Moyennes ajustées et écart-type des comportements à risque dans le simulateur de conduite selon le scénario présenté avec la taille d'effet, après avoir contrôlé l'effet des traits d'urgence et de la recherche de sensation. ....	98
Tableau 4. Moyennes ajustées et écart-type des mesures autorapportées de prise de risque avec la taille d'effet, après avoir contrôlé l'effet des traits d'urgence et de la recherche de sensation. ....	99





## Liste des figures

Figure 1. – Model of sensation seeking as a predictor of risky driving, mediated by the frequency of cannabis use. ....	69
Figure 2. – Trois situations critiques présentées au participant au cours du scénario 2 de la tâche de simulation de conduite.....	169
Figure 3. – Simulateur de conduite de l'Université de Montréal .....	169
Figure 4. – Stimuli neutres et émotionnels présentés dans la tâche de stop-signal .....	171



## Liste des sigles et abréviations

CUDIT : *Cannabis use disorder identification test*

DDDI : *Dula dangerous driving index*

S1 : Scénario 1

S2 : Scénario 2

SST : *Stop-signal task*

TU : Trouble d'utilisation d'une substance

TUC : Trouble d'utilisation du cannabis

TRSS : Temps de réponse au stop-signal

UPPS-P : *urgency, (lack of) premeditation, (lack of) perseverance, sensation seeking and positive urgency* (traits d'impulsivité)



*À mes parents, ces modèles de foi et de persévérance*

*« Un espoir différé rend le cœur malade ;  
un désir exaucé est comme un arbre de vie. »*

Livre des Proverbes



## Remerciements

Lorsque je considère ces dernières années, tout ce qu'elles ont représenté pour moi, je ne peux pas m'empêcher d'être émue de constater les précieux et fidèles appuis que j'ai eus. J'aimerais ici prendre le temps d'en remercier quelques-uns.

D'abord, j'aimerais remercier mon directeur de thèse Jacques Bergeron. Tu m'as accompagnée tout au long de mon parcours doctoral, tu as su me guider, souvent me rassurer et m'amener plus loin aussi. Je suis vraiment reconnaissante d'avoir pu bénéficier de ton encadrement. Merci de m'avoir laissée cheminer à mon rythme et de m'avoir soutenue toutes ces années dans mon projet. Je remercie aussi Jean Gagnon, mon codirecteur. Tu as su m'amener à une réflexion plus profonde et rigoureuse sur l'ensemble de ce travail.

Cette étude n'aurait pas pu avoir lieu sans la subvention de la Fondation CAA-Québec que je remercie sincèrement. Merci également aux organismes suivants : le RISQ, le RRSR et l'IUD. Ces organismes ont été une source de soutien financier dans mon parcours et m'ont aussi donné des occasions de découvrir le monde de la communication scientifique par la participation à leurs congrès.

Je souhaite également remercier Jesseca Lajeunesse, j'ai de bons souvenirs avec toi au labo et le doctorat n'aurait vraiment pas été la même chose sans toi ! Un grand merci à Martin Paquette pour ton aide précieuse avec la programmation et l'extraction des données du simulateur de conduite. Merci aussi à Pierre Mcduff pour tes conseils judicieux, ta disponibilité et ton soutien avec les analyses statistiques.

Cette thèse a été une vraie occasion d'apprentissage personnel pour moi, souvent confrontée à des obstacles. Parallèlement à la rédaction, j'ai également appris à développer mon identité professionnelle et clinique. En ce sens, je ne peux omettre de remercier mes superviseurs cliniques et mes collègues de doctorat (une pensée pour toi Charlotte) et d'internat (Fanny et toute notre belle cohorte 2020 du CHUM...). Merci d'avoir contribué significativement à ma formation. Une pensée particulière pour Stéphanie Fournier et Emmanuelle Robert. Merci de

m'avoir encouragée et soutenue dans mon parcours (professionnel et parfois personnel aussi) et de m'avoir fait découvrir et aimer le monde de la psychologie médicale.

Cette thèse est dédiée à mes parents, Bruno & Catherine, en vue de les remercier du fond du cœur. Sans eux, je n'aurais pu mener à bien ce projet. Vous m'avez soutenue financièrement et moralement dans mon projet d'immigration puis dans mon projet d'études. Vous avez cru en moi et je vous en suis vraiment reconnaissante. Merci aussi à mes frères, à ma sœur et à mes cousins. Vous avez su rester proches malgré la distance. Merci également à ma belle-famille, particulièrement à ma belle-mère, Mama Anas, qui m'a fidèlement encouragée et soutenue toutes ces dernières années. Je sais à quel point, chacun de vous serez heureux de voir ce projet mené à terme.

Merci aussi à ma famille d'ici. Je sais que vous vous reconnaitrez. Vous avez été présents toutes ces années pour me soutenir dans la réalisation de ce projet. Un merci spécial à Christine et Bakoa, mes amies et mes sœurs. Merci à Debbie et Marc-André pour les révisions des textes en anglais. Merci à Gilles & Chantal, Danielle & Alain et tous ceux que j'omets de nommer, mais qui m'ont soutenue avec persévérance toutes ces dernières années.

Enfin, je veux remercier Arnaud et Émile. Mes deux amours. Merci d'être là et merci de m'avoir supportée, même quand c'était difficile... Arnaud, tu as tellement lu et relu les sections de ma thèse, tu as vécu au plus près les méandres du parcours doctoral, tu m'as soutenue dans les temps plus difficiles et tu t'es réjoui avec moi dans les temps plus heureux. Merci d'avoir été un précieux soutien. Merci à toi aussi mon petit Émile. Tu es venu au monde pendant la rédaction de cette thèse et c'est toi qui as rendu mon parcours aussi spécial. Je te remercie, car grâce à toi, je n'avais plus le temps de procrastiner et ça, c'était un des plus grands apprentissages de ce doctorat !

Pour terminer, je remercie *Spotify*, car sans la musique je ne suis pas sûre que je serai passée au travers (surtout *for King & Country...*), l'organisme *Thèsez-vous*, grâce auquel j'ai appris des méthodes efficaces de rédaction (surtout dans les retraites) et *PhD Comics* pour de bons moments de détente.



## Avant-propos

Cette thèse est présentée sous forme de deux articles scientifiques. La présentation par articles a été approuvée par la direction du Département de psychologie de l'Université de Montréal et la Faculté des études supérieures. Les articles sont précédés d'un chapitre d'introduction présentant une recension des écrits et sont suivis d'une discussion générale des principaux résultats obtenus et leurs implications.

Les deux articles de cette thèse font partie d'une large étude menée au Laboratoire de Simulation de Conduite de l'Université de Montréal, portant sur les jeunes conducteurs et subventionnée en partie par la Fondation CAA-Québec. Cette étude a reçu une approbation du comité d'éthique de l'Université de Montréal.

Le premier article a été rédigé en anglais; il s'intitule « The influence of the frequency of cannabis use and of the five impulsivity traits on risky driving behaviors among young drivers ». Il a été soumis en décembre 2019 à la revue *Transportation Research Part F : Psychology and Behaviour*. La première auteure est Noémie Cordelier, le second Jacques Bergeron et le troisième Jean Gagnon. Les coauteurs ont donné leur autorisation à ce que l'article soit inclut à cette thèse (Annexe 1). Cet article a été réalisé à partir de données recueillies auprès d'un échantillon de 209 participants âgés de 17 à 25 ans qui ont complété une batterie de questionnaires selon un protocole standardisé.

La contribution personnelle de l'auteure de cette thèse porte principalement sur les tâches de recension des écrits, l'analyse des données, l'interprétation des résultats et la rédaction de l'article. Les coauteurs ont significativement contribué à la conceptualisation de l'étude, à la supervision et à la révision des manuscrits. La première auteure a obtenu une bourse de la part du RISQ (Recherche et intervention sur les substances – Québec) pour la rédaction de ce premier article en 2017. Elle a également obtenu un prix lors de la présentation des résultats de cet article pour une communication affichée au congrès annuel du RRSR (Réseau de recherche en sécurité routière) en 2017.

Le deuxième article a été rédigé en français; il s'intitule « Influence du trouble d'utilisation du cannabis et de l'impulsivité sur les comportements à risque au volant chez les jeunes conducteurs masculins ». Il a été soumis en avril 2020 à la *Revue canadienne des sciences du comportement*. La première auteure est Noémie Cordelier, et l'ordre des coauteurs est le suivant : Jean Gagnon, Pierre Mcduff, Martin Paquette, Jesseca Lajeunesse et Jacques Bergeron. Cet article est basé sur un échantillon de 76 participants masculins, consommateurs de cannabis, âgés de 18 à 25 ans. Les participants devaient compléter une tâche de simulation de conduite, une tâche stop-signal et remplir une batterie de questionnaires selon un protocole standardisé. La contribution personnelle de l'auteure de cette thèse a porté principalement sur les tâches de la recension des écrits, la réalisation d'une étude pilote pour la mise en place des scénarios en simulation de conduite, le recrutement, la cueillette des données, l'analyse des résultats (avec l'aide de Pierre Mcduff), et l'interprétation des résultats, la rédaction du manuscrit. Jean Gagnon a eu un rôle significatif dans la conceptualisation de l'étude, la supervision et la révision des manuscrits. Jesseca Lajeunesse a contribué significativement à la réalisation de l'étude pilote, au recrutement et à la cueillette des données. Les résultats ont été analysés et interprétés avec l'aide de Pierre Mcduff. Martin Paquette a aidé de façon substantielle à la réalisation des scénarios en simulation de conduite et à l'extraction des données issues du simulateur. Jacques Bergeron a permis l'obtention du financement de l'étude dans le cadre du projet de recherche financé par Fondation CAA-Québec, il a également eu un rôle significatif dans la conceptualisation de l'étude, la supervision et la révision des manuscrits. La première auteure a obtenu une bourse de la part de l'Institut Universitaire sur les Dépendances pour la rédaction de cet article en 2020.

# Contexte théorique

## Comportements routiers à risque et jeunes conducteurs

### Définition des comportements routiers risqués

L'étude du *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA) sur les causes des accidents de 2005 à 2007 relève que les facteurs humains constituent 94 % des causes menant à un accident routier. Parmi ces facteurs humains, les erreurs de reconnaissance (c.-à-d., inattention, distraction) constituent la première cause d'accident, suivies des erreurs de décision (c.-à-d., excès de vitesse), puis des erreurs de performance (c.-à-d., ne pas bien contrôler les mouvements du volant) et enfin des erreurs non associées aux performances (c.-à-d., s'endormir au volant) (Singh, 2015, February). Ces types d'erreurs de la part du conducteur sont considérés comme des comportements routiers à risque puisque chacun d'eux a mis le conducteur ou d'autres usagers de la route en danger. Cela met en lumière la vaste panoplie de comportements routiers à risque possibles.

Certains comportements risqués ont un caractère intentionnel (p. ex., les erreurs de décision, comme les excès de vitesse), ils s'apparentent alors directement au concept de prise de risque, un construit large et défini de multiples façons. Les théories économiques du risque proposent qu'un individu évalue subjectivement les alternatives qu'il a devant lui en termes de coûts et bénéfices, avant de faire un choix et d'adopter un comportement. Plusieurs facteurs influencent alors l'évaluation de l'individu : le contexte d'incertitude du choix, les conséquences perçues et le délai entre le comportement et les conséquences possibles. Généralement, l'individu aura tendance à faire les choix les moins risqués pour des potentiels de gains égaux en raison d'une certaine aversion au risque (Barbalat, Domenech, Vernet et Fournier, 2010). La théorie d'homéostasie du risque (Wilde, 1982) stipule que nous ne cherchons pas nécessairement à être à un niveau nul de prise de risque, mais plutôt à un niveau de risque subjectif constant (un risque cible). Cette théorie soutient que le seul facteur réellement déterminant dans le niveau de prise de risque à long terme d'un individu dépendra de son niveau de risque ciblé, qui dépendra à son

tour de l'évaluation que l'individu effectue des coûts et bénéfices des actions à entreprendre. Dans le contexte précis de la conduite automobile Wilde (1982) exprime qu'à tout moment un individu qui conduit perçoit un certain niveau de risque subjectif qu'il compare au niveau de risque cible. Si le niveau de risque perçu est supérieur ou inférieur au risque cible, l'individu va adopter un comportement pour diminuer l'écart, et ainsi, maintenir l'homéostasie. Ces comportements d'ajustement ont alors une certaine probabilité de provoquer des accidents routiers. Trois types d'habiletés auront un impact sur le comportement adopté : l'habileté perceptuelle (correspondance entre le risque perçu et le risque objectif) ; l'habileté décisionnelle (décision de ce qui devrait être fait en vue d'ajuster le niveau de risque) et l'habileté de direction du véhicule (capacité du conducteur à faire ce qu'il souhaite faire avec son véhicule). Cette théorie est très pertinente dans l'étude des comportements routiers puisqu'elle permet de mettre en évidence les différences individuelles dans l'attrait au risque.

D'autres comportements risqués ont un caractère non intentionnel (p. ex., les erreurs de performance, comme avoir un mauvais contrôle du véhicule). En vue de prendre en compte les deux types de comportements (intentionnels et non intentionnels), une approche comportementale du risque nous a semblé être la plus appropriée. Nous pouvons donc définir un comportement routier à risque comme une action entreprise par le conducteur, mettant potentiellement en danger l'usager ou les autres usagers de la route, ne respectant pas le Code de la sécurité routière ou le Code criminel, et pouvant refléter une gamme variée de causes sous-jacentes (intention de prendre un risque à la simple erreur d'inattention). Les avantages de l'approche comportementale sont qu'elle permet d'inclure un grand nombre de comportements risqués et qu'elle se prête bien à un double mode de mesures : les mesures autorapportées, où les participants cotent d'eux-mêmes leurs comportements et les mesures objectives et observables où des expérimentateurs cotent les comportements des participants, par exemple en utilisant un simulateur de conduite.

Afin de couvrir un ensemble le plus large possible de comportements routiers à risque et les mesurer d'une façon autorapportée Dula et Ballard (2003) ont proposé une conceptualisation de la conduite automobile dangereuse en trois construits corrélés et distincts : la prise de risque, l'agressivité au volant et les émotions négatives. Leur modèle a permis de donner un langage

commun à l'étude de la conduite automobile dangereuse entre de nombreux pays du monde avec la mise en place d'un outil, le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI) (Dula et Ballard, 2003) qui a été traduit et validé dans plusieurs langues (roumain, français, chinois...) (Iliescu et Sârbescu, 2013; Qu, Ge, Jiang, Du et Zhang, 2014; Richer et Bergeron, 2012) et qui mesure ces trois aspects de la conduite automobile dangereuse de façon autorapportée. La prise de risque correspond à un choix intentionnel de se mettre en danger ou de mettre les autres en danger ; l'agressivité au volant correspond aux actes volontairement agressifs visant les autres usagers de la route et les émotions négatives correspondent au fait de ressentir de la colère ou de l'hostilité pendant la conduite automobile. Cet outil a permis de comparer un grand nombre de conducteurs et de faire ressortir dans plusieurs études que les jeunes conducteurs masculins constituaient un sous-groupe particulièrement enclin à présenter des comportements de prise de risque et d'agressivité au volant (Dula et Ballard, 2003; Richer et Bergeron, 2012). La problématique des jeunes conducteurs a également fait l'objet de nombreuses études en simulation de conduite (Ouimet, Duffy, Simons-Morton, Brown et Fisher, 2011) et se lit malheureusement dans les bilans routiers où les jeunes conducteurs sont surreprésentés dans les accidents routiers et les infractions.

### **Surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents routiers et infractions**

Les jeunes conducteurs sont surreprésentés dans les accidents de la route et dans le nombre d'infractions au Code de la sécurité routière qu'ils commettent. Ils occupent une cible de première importance en matière d'efforts de prévention, de recherche et d'intervention en sécurité routière. En 2017, au Québec, 31,3 % des accidents avec dommages corporels (dommages légers à mortels) impliquaient des conducteurs âgés de moins de 24 ans (Société de l'assurance automobile du Québec, 2018). Entre 2007 et 2016, bien qu'ils ne représentaient qu'environ 10 % des titulaires de permis de conduire, les conducteurs de moins de 25 ans ont représenté 16,8 % des contrevenants pour l'ensemble des infractions au Code de la sécurité routière et 26,3 % des infractions au Code criminel reliées à la conduite d'un véhicule routier (Société de l'assurance automobile du Québec, 2017). Au sein des jeunes conducteurs, les conducteurs de sexe masculin sont proportionnellement surreprésentés aussi bien pour les accidents que pour les infractions par rapport aux conductrices de la même tranche d'âge. À titre

d'exemple, en 2017, au Québec, 75 accidents mortels ont impliqué un jeune conducteur de sexe masculin contre 25 impliquant une conductrice (Société de l'assurance automobile du Québec, 2018). De plus, de 2007 à 2016, alors que les conducteurs de sexe masculin représentaient 52,2 % des titulaires de permis de conduire, ils représentaient 68,9 % des contrevenants au Code de la sécurité routière (Société de l'assurance automobile du Québec, 2017).

Il ressort de l'ensemble de ces chiffres que les jeunes conducteurs de sexe masculin sont les plus enclins à présenter des comportements risqués au volant notamment en commettant des infractions au Code de la sécurité routière ou au Code criminel, ce qui peut parfois mener à des accidents routiers. Ce phénomène ayant une vaste ampleur, il importe de mieux comprendre les facteurs pouvant prédisposer cette tranche de la population à être plus vulnérable à ce type de comportements et à éclaircir si au sein de cette tranche de la population certains seront plus enclins que d'autres à présenter des comportements risqués sur la route.

### **Facteurs associés à la conduite automobile dangereuse**

Scott-Parker, Watson, King et Hyde (2013b) soulignent deux approches possibles et complémentaires lorsque l'on étudie les jeunes conducteurs. Une première approche porte sur la problématique des jeunes conducteurs, c'est-à-dire les facteurs communs à l'ensemble des jeunes conducteurs pouvant contribuer à leur surreprésentation dans les accidents routiers. Une deuxième approche porte davantage sur les jeunes conducteurs problématiques, c'est-à-dire les facteurs caractérisant un sous-groupe particulièrement concerné par les comportements à risque au sein des jeunes conducteurs. Ces deux approches sont pertinentes, car elles nous permettent de comprendre à la fois ce qui est propre à l'ensemble des jeunes conducteurs, mais aussi de mieux comprendre ce qui prédispose un sous-groupe de jeunes conducteurs à être particulièrement enclin aux comportements risqués. Autrement dit, il y a certaines caractéristiques attribuables au simple fait d'être un jeune conducteur et d'autres caractéristiques qui ne s'appliquent qu'à une sous-population de ces jeunes conducteurs.

## La problématique des jeunes conducteurs

Comme mentionné plus haut, s'intéresser à la problématique des jeunes conducteurs revient à comprendre les caractéristiques générales de cette tranche de la population pouvant contribuer à leur surreprésentation dans les accidents routiers. Parmi les éléments communs à l'ensemble des jeunes conducteurs, il ressort leur inexpérience de conduite et les facteurs développementaux propres aux jeunes adultes.

Les programmes d'accès graduel au permis de conduire ou à la conduite (*graduated driver licensing*, GDL) sont des programmes visant spécifiquement à avoir un impact sur la problématique des jeunes conducteurs. Ces programmes consistent à encadrer les jeunes conducteurs de façon stricte au départ (par exemple, moins de points d'inaptitude nécessaires avant la perte du permis, tolérance zéro pour l'alcool, présence d'un accompagnateur avec le permis d'apprenti...) pour les amener petit à petit à acquérir de l'expérience jusqu'à une pleine autonomie avec le permis régulier. Bien que l'évaluation de ces programmes relève une certaine efficacité, les jeunes conducteurs demeurent tout de même surreprésentés dans les accidents de la route, ce qui suggérerait l'importance d'avoir une approche différente et plus spécifique envers le sous-groupe le plus problématique (Scott-Parker et al., 2013b).

### *L'inexpérience des jeunes conducteurs*

Le manque d'expérience de conduite est un facteur de risque aux accidents routiers, quel que soit l'âge du conducteur. Dans le cas des jeunes conducteurs, il y a une interaction entre leur âge et leur inexpérience qui contribuent à les rendre plus vulnérables aux accidents routiers. L'inexpérience se manifeste généralement par un manque d'habiletés à reconnaître et réagir aux imprévus, pouvant causer davantage d'accidents. Il demeure difficile de faire la part entre ce qui est attribuable en soi à l'inexpérience de conduite et aux caractéristiques des jeunes conducteurs eux-mêmes (Williams, 2006). Il semblerait toutefois que l'inexpérience serait particulièrement un enjeu dans la première année de conduite (McKnight et McKnight, 2003) et que l'âge en serait un dans le cas où le permis de conduire est obtenu à 16 ans (Williams, 2006). Il est donc difficile de départir ce qui viendrait de l'inexpérience de conduite des autres caractéristiques du conducteur ; toutefois, l'effet d'interaction est primordial dans le cas du jeune conducteur.

Il n'en demeure pas moins que l'impact de l'expérience de conduite est à nuancer, car plusieurs études montrent plutôt un lien inverse entre l'expérience de conduite et les comportements routiers à risque (Machado-León, de Oña, de Oña, Eboli et Mazzulla, 2016; Tao, Zhang et Qu, 2017). Ces études démontrent qu'avec l'expérience qui augmente, les conducteurs ont tendance à moins percevoir le risque de certains comportements tels que la vitesse excessive par exemple. À la lumière de l'ensemble de ces études, l'inexpérience de conduite des jeunes conducteurs participe en partie à les rendre plus vulnérables aux accidents routiers, mais ne suffit pas à expliquer leur surreprésentation dans les accidents.

### *Facteurs développementaux*

Certaines caractéristiques développementales sont propres aux jeunes conducteurs, notamment leur maturation cérébrale et les enjeux d'indépendance et d'individuation comme étant de possibles facteurs pouvant les rendre plus vulnérables aux comportements risqués.

Le cortex préfrontal est reconnu comme étant responsable des habiletés cognitives supérieures également nommées fonctions exécutives qui comprennent le contrôle inhibitoire, la mémoire de travail, l'évaluation des différentes alternatives face à un choix comportemental, ou encore la répression de certaines émotions ou gratifications immédiates pour une récompense à long terme (Barbalat et al., 2010). Chez l'adolescent, le cortex préfrontal subit un certain nombre de changements (Barbalat et al., 2010). En effet, à cette période, le cortex préfrontal est sujet à un élagage synaptique afin de renforcer les connexions synaptiques pertinentes et d'éliminer les synapses superflues dont la densité est plus élevée chez l'enfant que chez l'adulte.

Il s'avère que la décroissance de la matière grise au profit de la matière blanche dans la région préfrontale ne peut avoir lieu qu'après la pleine maturation des autres régions du cerveau, notamment les régions sous-corticales. Ainsi, la maturation complète du cortex préfrontal, reliée au bon fonctionnement des fonctions exécutives, n'a lieu qu'après un certain délai qui fait en sorte que celle-ci ne sera achevée que vers 20-25 ans selon les individus (Barbalat et al., 2010). Cela s'ajoute au fait que l'adolescent ou le jeune adulte est plus sensible à la gratification immédiate qui a tendance à motiver ses comportements « *reward sensitivity* ». Ainsi, la tendance naturelle de l'adolescent ou du jeune adulte à chercher des gratifications immédiates, conjuguée



à, un système de contrôle encore immature a été proposé comme une explication à l'adoption de comportements impulsifs et risqués chez les jeunes (McCabe, Louie et King, 2015; Shope, 2006).

À ces changements neuronaux s'ajoutent les enjeux d'indépendance et d'individuation propres à l'adolescence et au début de l'âge adulte. Ainsi, la prise de risque peut être pour l'adolescent ou le jeune adulte un moyen de prouver son autonomie ou encore d'explorer personnellement son identité en mettant à l'épreuve les limites de son corps par exemple (Michel, Purper-Ouakil et Mouren-Simeoni, 2006). La question de l'autonomie est d'ailleurs essentielle dans le contexte de la conduite automobile puisque la voiture peut être vue comme un symbole d'indépendance par excellence : « La voiture confère au jeune une identité prothétique, elle est un outil d'éloignement physique et moral des parents, un instrument majeur de prise d'indépendance » (Le Breton, 2001).

En somme, les facteurs développementaux, c'est-à-dire leur niveau de maturation cérébrale et les enjeux d'indépendance propres à l'âge des jeunes conducteurs, entrent en compte dans l'explication de leur vulnérabilité à la prise de risque.

### Les jeunes conducteurs problématiques

Bien que certaines caractéristiques propres à l'ensemble des jeunes conducteurs puissent contribuer à les rendre plus enclins aux comportements routiers à risque, tous ne manifesteront pas pour autant des comportements risqués sur la route, ou pas à la même proportion. Autrement dit, certaines caractéristiques individuelles prédisposent certains jeunes conducteurs à prendre plus de risque que les autres.

#### *Facteurs reliés à la personnalité*

De nombreuses études ont tenté d'éclaircir les facteurs de personnalité associés aux comportements routiers à risque. On y relève l'instabilité affective ou la faible tolérance à la détresse (Beck, Daughters et Ali, 2013; Michel et al., 2006) ; la faible estime de soi (Adès et Lejoyeux, 2004), l'agressivité ou la tendance à se mettre en colère au volant (Dahlen, Martin, Ragan et Kuhlman, 2005), la non-adhésion aux normes sociales (Ulleberg et Rundmo, 2003),

l'ouverture à de nouvelles expériences (Dahlen et White, 2006), ainsi que des attitudes négatives à l'égard des comportements sécuritaires au volant (Arnau-Sabatés, Sala-Roca et Jariot-Garcia, 2012), comme des traits de personnalité associés à la prise de risque au volant. De plus, de nombreuses études ont souligné l'apport central de l'impulsivité comme prédicteur de la prise de risque chez les jeunes conducteurs (Bıçaksız et Özkan, 2016).

### *Cumul de comportements à risque*

L'étude de Fergusson, Swain-Campbell et Horwood (2003) est une étude longitudinale à partir de données recueillies sur 21 ans, visant à évaluer la prévalence de la conduite risquée chez les jeunes conducteurs, les caractéristiques des conducteurs prenant des risques et les liens entre la conduite risquée et les accidents. Les principaux résultats de cette étude montrent que les jeunes conducteurs s'engageant dans les comportements à risque au volant présenteraient un ensemble de « comportements externalisés généralisés ». Plusieurs caractéristiques leur seraient alors associées : des problèmes de conduite et d'attention depuis qu'ils sont jeunes, des choix de pairs déviants, la participation à des activités criminelles et l'abus de substance. Ainsi, selon les résultats de cette étude, il apparaît que les comportements routiers à risque s'inscriraient d'une façon plus globale dans un style de vie plus risqué. Cela va dans le même sens que la théorie du syndrome général de déviance (Donovan, Jessor et Costa, 1988) stipulant que les comportements à risque ont tendance à être concomitants.

La concomitance de plusieurs comportements risqués permet, en partie, d'expliquer, la comorbidité entre les comportements routiers à risque et la consommation de substance qui sont deux variables largement associées dans la littérature (Fergusson et al., 2003; Luk et al., 2016; Williams, 2006). Le lien entre l'alcool et les comportements routiers à risque a été grandement étudié (Corte et Sommers, 2005). Il s'agit de la substance la plus consommée par les Canadiens, avec 78 % d'entre eux qui rapportent en avoir consommé dans les douze derniers mois (Statistique Canada, 2017). En termes de prévalence de consommation au sein de la population canadienne, l'alcool est directement suivi du cannabis (Statistique Canada, 2017). En revanche, le cannabis a été beaucoup moins étudié que l'alcool dans le domaine de la sécurité routière. Dans le contexte récent de la légalisation du cannabis au Canada et étant donné la surreprésentation des jeunes parmi les consommateurs de cannabis, il nous semblait important de regarder de plus

près à ce que représente la consommation de cannabis et à la façon dont celle-ci est liée aux comportements risqués.

## **La consommation de cannabis**

### **Psychopharmacologie du cannabis**

Le cannabis est une drogue appartenant à la classe des perturbateurs du système nerveux central, dérivée de la plante de cannabis. Le cannabis peut se présenter sous forme de plantes séchées (« herbe », « pot », « weed ») ; d'extraits concentrés solides (« haschich », « résine », « dabs ») ou liquides (huile de résine). Il peut également être consommé en l'ajoutant à certains aliments. Le cannabis contient plus de 500 ingrédients, dont 120 substances cannabinoïdes (Benhaberou-Brun, 2019). La substance cannabinoïde possédant le plus de propriétés psychoactives est le delta-9-tétrahydrocannabinol ( $\Delta$ -9-THC), connue sous le nom de THC (Ben Amar, 2004). Le THC est la substance produisant les effets psychotropes généralement recherchés dans le cadre de la consommation récréative (p. ex. les effets euphorisants). Plus le produit consommé est concentré en THC, plus il produit d'effets psychotropes. La concentration de THC varie en fonction de la façon dont est consommé le cannabis, par exemple, la résine de la plante a une concentration plus élevée de THC que les feuilles séchées. De façon globale, le taux de THC du cannabis a augmenté passant de 1 % dans les années 1960 à au moins 12 % en 2014 (Gouvernement du Québec, 2020). L'autre substance cannabinoïde d'intérêt est le cannabidiol (CBD). Le CBD n'a pas les propriétés psychotropes du THC, mais suscite de l'intérêt pour ses potentielles propriétés thérapeutiques. Contrairement au THC, le taux de CBD du cannabis a nettement diminué depuis le début des années 2000 (Gouvernement du Québec, 2020). Le CBD agirait comme modulateur des effets du THC, c'est pourquoi le ratio CBD/THC est particulièrement important dans les produits consommés (Benhaberou-Brun, 2019).

La raison pour laquelle le THC a des effets psychotropes est qu'il se fixe sur les récepteurs CB1 de l'anandamide (principal endocannabinoïde connu à ce jour). Ces récepteurs sont localisés au niveau de l'hippocampe (mémoire), des noyaux gris centraux, du cervelet (coordination du mouvement, motricité) et du cortex cérébral (Amar et Léonard, 2002; Dervaux et Laqueille, 2012).

Le THC a vraisemblablement des effets similaires, mais plus longs et plus puissants que l'anandamide (Dervaux et Laqueille, 2012). Ce neurotransmetteur joue un rôle important dans la régulation de l'humeur, de la mémoire, de l'appétit et de la perception de la douleur. Le THC active le système dopaminergique en favorisant la libération de dopamine au niveau du noyau accumbens, du cortex préfrontal et de l'aire tegmentale ventrale, ce qui correspond au circuit de la récompense et qui pourrait expliquer le lien entre consommation de cannabis, plaisir et dépendance (Amar et Léonard, 2002). Toutefois, le cannabis serait une drogue pour laquelle la dépendance physique serait assez faible, contrairement à l'alcool par exemple pour lequel ce serait beaucoup plus problématique. Cela n'exclut tout de même pas le fait que certains individus présenteront une consommation problématique de cannabis (abus ou dépendance). Les manifestations du THC surviennent en deux phases : la phase d'euphorie suivie d'une phase de ralentissement physique. Les effets aigus du cannabis varient d'un individu à un autre, mais auraient une durée de moins de quatre heures, sauf certains effets (p. ex., sur la concentration ou la coordination) qui pourraient être ressentis jusqu'à 12 heures après la consommation (Benhaberou-Brun, 2019). Le contexte légal entourant le cannabis a beaucoup changé dans les dernières années, puisque la substance est maintenant légalisée au Canada.

### **Statistiques dans le contexte de la légalisation**

Depuis le 17 octobre 2018, le cannabis à usage récréatif est légal au Canada et est régi par la *Loi sur le cannabis* (Loi C-45) (Gouvernement du Canada, 2018). Cette Loi fait du Canada le premier pays du G7 qui légalise à l'échelle fédérale la substance. Une Enquête nationale sur le cannabis (ENC) a été mise en place par Statistique Canada pour suivre de près l'évolution des comportements des Canadiens en lien à leurs habitudes de consommation de cannabis depuis la légalisation.

L'ENC révèle qu'en 2019, 16,8 % des Canadiens âgés de 15 ans ou plus ont déclaré avoir consommé du cannabis au cours des trois mois précédant l'Enquête, contre 14,9 % en moyenne en 2018 (avant la légalisation) (Rotermann, 2020). La consommation de cannabis aurait particulièrement augmenté dans certaines régions (p. ex., l'île du Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick). Elle aurait également augmenté chez certains groupes d'âge, notamment les 65 ans

et plus avec une augmentation de la prévalence passant de 4,9 % au troisième trimestre de 2018 à 7,6 % au même trimestre de 2019, et chez les 25-34 ans, avec une augmentation de la prévalence de 24,5 % à 29,8 %. La prévalence de consommation de cannabis au Québec demeure le plus faible taux du pays (11,5 % au 3<sup>e</sup> trimestre de 2019 contre 10,1 % au même trimestre de 2018) (Statistique Canada, 2018, 2019b).

Par ailleurs, la légalisation du cannabis n'aurait pas eu d'impact significatif sur la prévalence de consommation de cannabis chez les jeunes de 18 à 24 ans. Il s'agit toutefois de la tranche d'âge la plus concernée par la consommation de cannabis, avec environ un jeune sur trois qui rapporte avoir consommé du cannabis dans les trois derniers mois (mesures effectuées en 2019) (33,3 %). De plus, la consommation est significativement plus élevée chez les hommes que chez les femmes, indépendamment de l'année de mesure (pré ou post-légalisation) (Rotermann, 2020). En effet, au cours du dernier trimestre de 2019, 20,3 % des hommes ont rapporté avoir consommé du cannabis dans les trois derniers mois contre 14 % des femmes (Statistique Canada, 2019b).

La majorité des Canadiens ayant consommé du cannabis en 2019 l'ont fait sous la forme de cannabis séché (fleurs ou feuilles) (77 %) et fumer est le mode de consommation de cannabis le plus répandu avec environ deux tiers des consommateurs qui ont opté pour ce mode de consommation (Statistique Canada, 2019b).

Enfin, en ce qui concerne la fréquence de consommation, 6,1 % des Canadiens âgés de 15 ans et plus rapportent consommer du cannabis tous les jours. La prévalence des consommateurs quotidiens de cannabis est deux fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes (8 % vs 4 %) et 7,8 % des 15 à 24 ans rapportent consommer du cannabis quotidiennement. (Statistique Canada, 2019b).

## **Fréquence de consommation et trouble d'utilisation du cannabis**

### Définition et prévalence du trouble d'utilisation du cannabis

Une consommation fréquente de cannabis peut éventuellement être associée à un trouble d'utilisation du cannabis (TUC). Ce trouble s'établit généralement par une augmentation

graduelle de la fréquence de consommation et de la quantité ingérée (American Psychiatric Association, 2013). Le TUC anciennement scindé en deux problématiques, l'abus ou la dépendance est caractérisé par un ensemble de comportements problématiques lié à la consommation exposant l'individu à une altération de son fonctionnement ou à une souffrance cliniquement significative.

Un individu en prise avec un trouble d'utilisation d'une substance (TU) rencontre plusieurs critères diagnostiques regroupés en quatre catégories différentes :

- **La perte de contrôle sur la consommation.** L'individu peut prendre la substance dans une quantité plus grande qu'il ne le souhaitait au départ ou encore il va prendre beaucoup de temps à obtenir la substance, la consommer ou se remettre de ses effets.
- **L'altération du fonctionnement social.** La consommation peut amener l'individu à une incapacité de remplir ses obligations au travail, à l'école ou à la maison ou encore à abandonner ou diminuer des activités à cause de sa consommation.
- **L'usage risqué de la substance.** L'individu consomme dans des situations où cela est dangereux (p. ex., au volant) ou encore l'individu continue de consommer malgré le fait qu'il sait avoir des problèmes physiques ou psychologiques probablement causés ou exacerbés par la substance.
- **Les critères pharmacologiques.** Il s'agit de la tolérance et du syndrome de sevrage. La tolérance nécessite qu'une plus grande dose de substance soit consommée pour atteindre les effets désirés et le syndrome de sevrage correspond à un ensemble de symptômes désagréable se manifestant lorsque la concentration sanguine de la substance diminue, ce qui entraîne bien souvent l'individu à consommer de nouveau.

La prévalence au cours des douze derniers mois et au cours de la vie du TUC au Canada en 2012 était de 1,3 % et 6,8 % respectivement. La prévalence est grandement augmentée chez les hommes comparativement aux femmes (9,9 % vs 3,9 % à vie et 1,9 % vs 0,7 % dans la dernière

année) et chez les jeunes de 15 à 24 ans comparativement aux 25 ans et plus (11 % vs 7,4 % à vie et 5,1 % vs 0,8 % dans la dernière année) (Statistique Canada, 2012).

### Lien entre consommation de cannabis et comportements risqués

La présence d'un TU est associée à certains comportements risqués, notamment aux comportements sexuels risqués, au fait de conduire en étant intoxiqué ou encore à la vitesse excessive (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018; Luk et al., 2016). Et, le TUC est souvent associé à la présence d'autres troubles psychiatriques en comorbidité (Dorard et al., 2018). Par ailleurs, même lorsqu'ils n'ont pas de TUC, les consommateurs de cannabis prennent plus de risque que les non-consommateurs dans les domaines éthiques, de santé et sociaux (Gilman, Calderon, Curran et Evins, 2015). Cela soutiendrait l'idée que la prise de risque serait plutôt associée au fait de consommer du cannabis plutôt que d'avoir un TU.

Dans le domaine de la conduite automobile, certaines études ont relevé un lien entre la fréquence de consommation de cannabis et la prise de risque au volant, sans prendre en compte la possibilité de la présence d'un TUC chez un nombre plus ou moins élevé de leurs participants (Bergeron, Langlois et Cheang, 2014). Bien que la fréquence de consommation et le TUC soient associés, la fréquence de consommation ne constitue qu'un seul aspect du comportement du consommateur alors que le fait d'avoir un TUC relève d'un ensemble de comportements problématiques associés à la consommation. Ainsi, il semble important de vérifier l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements routiers à risque, ce qui à ce jour et à notre connaissance n'a pas encore fait l'objet d'une étude publiée.

## **Cannabis et conduite automobile**

### **Statistiques reliées à la conduite sous influence du cannabis**

D'après les résultats obtenus au premier trimestre 2019 de l'ENC, 49 % des Canadiens de 15 ans et plus ont estimé qu'un consommateur devrait attendre trois heures après avoir consommé du cannabis pour qu'il soit sécuritaire de conduire. 6 % des répondants estimaient qu'il était sécuritaire de conduire au cours des trois heures suivant la consommation. 45 % des répondants

mentionnaient que le temps nécessaire pour qu'il soit sécuritaire de conduire après avoir consommé, dépendait d'autres facteurs (poids de la personne, méthode de consommation). Les consommateurs quotidiens mentionnaient deux fois plus que les autres qu'il était sécuritaire de conduire dans les trois heures suivant la consommation (Statistique Canada, 2019a).

En 2019, à la suite de la légalisation, 13,2 % des consommateurs de cannabis ont rapporté avoir pris le volant dans les deux heures suivant la consommation de cannabis. Les hommes seraient plus susceptibles que les femmes de prendre le volant après avoir consommé et la proportion d'individus rapportant avoir conduit après consommation est cinq fois plus élevée pour le groupe qui consomme quotidiennement que chez les autres consommateurs (Rotermann, 2020). Cela suggère que les consommateurs de cannabis ne constituent pas un groupe homogène dans leurs comportements routiers.

L'ENC note une correspondance entre les croyances et les comportements puisque parmi les répondants qui estimaient qu'il était sécuritaire de conduire après avoir consommé, 36 % l'ont fait alors que cela était beaucoup moins fréquent chez ceux qui jugeaient ce comportement comme non sécuritaire (2 %) (Statistique Canada, 2019a). Ces chiffres pourraient être expliqués par la théorie de l'homéostasie du risque avec un comportement qui est fortement influencé par « un risque cible » différent d'une personne à l'autre. De plus, environ un quart des personnes ayant rapporté avoir conduit après avoir consommé du cannabis ont déclaré qu'elles avaient également consommé de l'alcool (Statistique Canada, 2019a).

En 2018, l'Enquête québécoise sur le cannabis cite des chiffres encore plus élevés, en ce qui concerne la conduite après consommation de cannabis, avec 24 % des consommateurs ayant déclaré avoir conduit un véhicule dans les deux heures suivant la consommation de cannabis (Institut de la statistique du Québec, 2018). De plus, une étude plus ancienne menée au Québec mentionnait que les jeunes de 16 à 19 ans seraient davantage susceptibles de prendre le volant après avoir consommé du cannabis que de l'alcool (Société de l'assurance automobile du Québec, 2016).



## Études épidémiologiques

Des études épidémiologiques ont tenté de mettre en évidence le lien entre la consommation de cannabis et les accidents de la route. La littérature à ce propos est assez controversée, cependant, il semblerait y avoir une augmentation du nombre d'accidents et du risque d'en être responsable après avoir consommé du cannabis, et ce, en tenant compte de l'âge, du sexe, des comportements à risque et de la consommation d'autres substances (Asbridge, Hayden et Cartwright, 2012; Hartman et Huestis, 2013). Plus précisément, il y aurait deux fois plus de risque d'avoir un accident mortel après avoir consommé du cannabis (Asbridge et al., 2012). Par ailleurs, il apparaît que plus le taux de THC est élevé dans le sang, plus le risque d'accident serait élevé et que le fait de conduire dans l'heure après avoir consommé augmenterait davantage les risques (Hartman et Huestis, 2013). Une méta-analyse récente réalisée par (Rogeberg et Elvik, 2016), souligne toutefois que ces estimations seraient possiblement exagérées dues à des problèmes méthodologiques. Leur méta-analyse suggérerait plutôt un effet faible ou modéré de l'influence du cannabis sur le risque d'être impliqué dans un accident de la route avec un *Odd Ratio* de 1,36 et un intervalle de confiance de 1,15 à 1,61. De ce fait, même si l'effet du cannabis sur la conduite était moins élevé que celui qui était préalablement estimé, tous ces résultats corroborent le fait que la substance affecte une variété de capacités impliquées dans la conduite automobile.

## Études expérimentales

Des études expérimentales sur simulateur de conduite ou sur la route mettent en évidence le fait que le maintien de la trajectoire, le temps de réaction, les habiletés psychomotrices, les fonctions visuelles, l'attention divisée et la perception de la distance à maintenir avec le véhicule précédent seraient des habiletés du conducteur affectées par la consommation de cannabis (Berghaus, Scheer et Schmidt, 1995; Downey et al., 2013; Hartman et Huestis, 2013). Le maintien de la trajectoire serait l'habileté la plus touchée par l'effet du cannabis (Bondallaz et al., 2017) et l'effet de la marijuana apparaîtrait d'autant plus que les tâches que le conducteur doit accomplir sont complexes ou ennuyeuses (Hartman et Huestis, 2013).

Par ailleurs, les consommateurs auraient tendance à compenser l'effet de la substance lorsqu'ils conduisent en étant intoxiqués, en utilisant des stratégies comportementales, tels que réduire

leur vitesse et augmenter la distance avec le véhicule qui les précède (Hartman et Huestis, 2013; Sewell, Poling et Sofuoglu, 2009). Les grands consommateurs parviennent plus efficacement à compenser l'effet de la substance lorsqu'ils sont comparés à des consommateurs occasionnels sur diverses tâches cognitives ou psychomotrices (Desrosiers, Ramaekers, Chauchard, Gorelick et Huestis, 2015; Ramaekers, Kauert, Theunissen, Toennes et Moeller, 2009; Theunissen et al., 2012). Ainsi, les consommateurs qui consomment fréquemment du cannabis développent des stratégies comportementales pour pallier l'effet de la substance, mais semblent également être plus tolérants physiologiquement à la substance (Theunissen et al., 2012). Les consommateurs ayant un TU rapportent prendre plus souvent le volant après avoir consommé que les consommateurs occasionnels (Luk et al., 2017; Ramaekers et al., 2009) et seraient plus en mesure de compenser pour l'effet de la substance, mais lorsqu'ils ne sont pas sous l'effet de la substance, le groupe de consommateurs ayant un TU présentera-t-il des comportements routiers différents des consommateurs sans TU.

### **Au-delà de l'effet de la substance**

Au-delà des difficultés méthodologiques souvent mises de l'avant lorsque la consommation de cannabis et la conduite automobile sont étudiées ensemble, la plupart des études sur le sujet font également face à la difficulté de départager ce qui est associé aux effets de la substance de ce qui pourrait être associé à la personnalité des consommateurs (tendance à prendre des risques, impulsivité...). Ainsi, comme mentionné ci-haut, bien qu'il soit établi que la fréquence de consommation de cannabis soit associée à la prise de risque au volant (Bergeron et al., 2014), ce lien reste encore à expliquer. Trois explications possibles et non mutuellement exclusives pourraient sous-tendre le lien entre le fait de consommer fréquemment du cannabis et le fait de prendre des risques sur la route :

- **L'effet direct de la substance** : Plus un jeune consomme souvent, plus grande est la probabilité qu'il prenne le volant sous la substance. Ainsi, ce serait l'effet de la substance qui l'amènerait à prendre plus de risque sur la route.

- **L'effet indirect de la substance** : Plus un jeune consomme souvent, plus on peut s'attendre à des séquelles cognitives de sa consommation qui pourrait l'amener à prendre plus de risque sur la route.
- **L'effet de la personnalité ou des capacités cognitives de base du conducteur** : Les jeunes qui consomment plus souvent auraient une personnalité et/ou des difficultés inhibitoires qui les porteraient en général à prendre plus de risque ce qui expliquerait à la fois leurs comportements routiers risqués et leur tendance à consommer fréquemment.

En vue de contribuer à l'avancement des connaissances sur les liens entre la fréquence de consommation de cannabis et la prise de risque, il semble donc important de prendre en compte ces différents aspects. Pour ce faire, dans le cadre de cette thèse, nous allons prendre en compte l'impact de l'impulsivité qui pourrait aussi bien contribuer à la fréquence de consommation qu'aux comportements routiers à risque.

## **Impulsivité et conduite automobile**

Comme mentionné précédemment, certains facteurs de personnalité chez les jeunes conducteurs les prédisposent davantage à présenter des comportements risqués au volant. C'est notamment le cas de l'impulsivité qui est un prédicteur central de la prise de risque chez les jeunes conducteurs (Bıçaksız et Özkan, 2016). Il importe donc dans un premier temps de définir l'impulsivité puis dans un deuxième temps, de préciser en quoi celle-ci est associée aux comportements routiers à risque.

### **Définition de l'impulsivité**

L'impulsivité est un construit large qui peut être défini en termes cognitifs, comportementaux ou encore en termes de traits de personnalité (Bıçaksız et Özkan, 2016). Après la détresse subjective, l'impulsivité est le critère diagnostique le plus commun du DSM (Whiteside et Lynam, 2001). Étant donné les recoupements entre les trois types de définitions, plusieurs modèles intégrateurs ont

émergé en vue d'avoir un consensus sur la définition de l'impulsivité. Un premier modèle présenté ici vise à distinguer l'impulsivité fonctionnelle de l'impulsivité dysfonctionnelle. Un second présente l'impulsivité comme comprenant plusieurs facettes définies comme des traits de personnalité distincts. Et, un troisième décrit l'impulsivité en termes de capacités inhibitoires (impulsivité comportementale).

### Impulsivité fonctionnelle ou dysfonctionnelle

L'impulsivité a généralement une connotation négative, étant perçue comme un défaut ou une problématique pour l'individu qui aurait tendance à ne pas réfléchir avant d'agir. Le modèle de Dickman (1990) vise à nuancer ce point de vue sur l'impulsivité en mettant de l'avant que l'impulsivité, lorsque définie comme une réponse rapide et sans réflexion préalable, peut parfois être la réaction la plus adaptée d'un individu dans une situation donnée. Lorsqu'une réaction rapide et sans réflexion préalable est ce qu'il y a de plus adapté à la situation, il s'agit alors d'impulsivité fonctionnelle. Lorsque ce type de réaction rapide n'est pas adapté à la situation, il s'agit plutôt d'impulsivité dysfonctionnelle. Certains traits de personnalité sont associés à l'impulsivité fonctionnelle, tels que les traits d'enthousiasme, d'aventure et de niveau d'activation et d'autres traits caractérisent l'impulsivité dysfonctionnelle, les traits de désordre et la tendance à ignorer les faits difficiles lors des prises de décision.

Cette approche a l'avantage de nuancer la connotation négative de l'impulsivité et permet également de mettre de l'avant que certaines caractéristiques distinctes peuvent référer au terme « d'impulsivité » sans pour autant correspondre à la même chose. En effet, Dickman (1990) démontre clairement l'importance de distinguer les deux formes d'impulsivité (fonctionnelle et dysfonctionnelle) plutôt que de simplement parler d'impulsivité. De la même façon et en approfondissant encore davantage cette idée, Whiteside et Lynam (2001) ont proposé un modèle multidimensionnel de l'impulsivité qui permet d'éclaircir plus précisément de quel trait de personnalité il s'agit lorsque l'on parle « d'impulsivité ».

## Traits de personnalité : Modèle de l'UPPS

Whiteside et Lynam (2001) ont défini l'impulsivité selon quatre facettes, considérées comme étant des traits distincts de la personnalité avec le modèle de l'UPPS (urgence [négative], [manque de] préméditation, [manque de] persévérance et [recherche de] sensation). Ces facettes ont émergé d'analyses factorielles effectuées à partir de questionnaires portant sur l'impulsivité (tels que le questionnaire de Dickman ou encore le *Barrat Impulsiveness Scale* (Patton, Stanford et Barratt, 1995) et sur la personnalité, tel que le Revised Neo Personality Inventory (Costa Jr et McCrae, 1992).

Les différentes facettes se définissent de la façon suivante :

- **L'urgence négative** correspond à une disposition à agir imprudemment et rapidement dans des situations d'affects négatifs intenses. Cette facette fait autant référence à une difficulté de régulation émotionnelle que comportementale.
- **Le manque de préméditation** réfère à la tendance à agir sans considérer les conséquences de ses actions.
- **Le manque de persévérance** est défini comme étant une difficulté à rester concentré sur une tâche et éventuellement à la terminer lorsque celle-ci est perçue ennuyante ou difficile.
- **La recherche de sensation** correspond à la tendance à rechercher et apprécier les activités nouvelles et excitantes.
- **L'urgence positive**, ajoutée plus tardivement au modèle (Cyders et al., 2007), correspond à la disposition à agir imprudemment et rapidement dans des situations d'affects positifs intenses.

Le modèle de l'UPPS-P a permis de mieux comprendre le lien entre l'impulsivité et de nombreux comportements à risque tels que l'abus de substance (Cyders, Flory, Rainer et Smith, 2009;

Verdejo-Garcia, Lawrence et Clark, 2008; Zapolski, Cyders et Smith, 2009), les comportements sexuels risqués (Zapolski et al., 2009) ; les comportements de jeux pathologiques (Cyders et Smith, 2008) ; les comportements suicidaires et d'automutilation (Lynam, Miller, Miller, Bornovalova et Lejuez, 2011), et les comportements agressifs (Dvorak, Pearson et Kuvaas, 2013).

L'approche multidimensionnelle de l'impulsivité permet d'avoir une étude plus précise des traits associés à certains comportements problématiques. Dans leur étude Whiteside et Lynam (2001), relevaient des liens importants entre l'impulsivité dysfonctionnelle et l'urgence, le manque de préméditation et de persévérance et un lien entre l'impulsivité fonctionnelle et la recherche de sensation.

### Impulsivité comportementale

L'impulsivité comportementale ou motrice réfère davantage à la capacité d'inhibition de l'individu (Bıçaksız et Özkan, 2016). L'inhibition est comptée parmi les fonctions exécutives et est une capacité cognitive qui continue de se développer entre 18 et 25 ans (Jongen, Brijs, Komlos, Brijs et Wets, 2011). Cette capacité est souvent comparée à « un filtre ou un frein » (Association québécoise des neuropsychologues, 2019). L'inhibition comporte différents aspects, le fait d'inhiber une réponse dominante ainsi que les stimuli extérieurs et l'aspect d'inhiber des informations intrusives en mémoire qui ne sont plus pertinentes (Billieux, Rochat et Van der Linden, 2014).

L'inhibition de la réponse dominante semble être le type d'inhibition le plus sollicité dans le contexte de la conduite automobile, car il est plus souvent question d'inhiber des distracteurs externes ou encore une réponse amorcée (*i. e.*, s'empêcher de terminer un dépassement en voyant un véhicule arrivé en face) que d'inhiber des éléments en mémoire de travail dans ce contexte. L'inhibition de la réponse dominante peut être mesurée par différentes tâches en laboratoire, notamment le paradigme Go/noGo et la tâche Stop Signal (SST) (Billieux et al., 2014).

Enfin, des liens ont été établis entre les difficultés d'inhibition de la réponse dominante et les traits d'urgence positive et négative, mais la nature exacte du mécanisme sous-jacent est encore incertaine (Billieux et al., 2014).

## **Études sur les facettes de l'impulsivité et les comportements routiers à risque**

À ce jour et à notre connaissance, cinq études se sont intéressées au lien entre l'UPPS et la conduite automobile dangereuse (Bachoo, Bhagwanjee et Govender, 2013; Berdoulat, Vavassori et Sastre, 2013b; Luk et al., 2017; Pearson, Murphy et Doane, 2013; Treloar, Morris, Pedersen et McCarthy, 2012) dont seulement deux prenant également en compte l'urgence positive (UPPS-P) (Luk et al., 2017; Pearson et al., 2013). Bien que les résultats varient d'une étude à l'autre, les traits d'impulsivité sont généralement tous corrélés aux comportements routiers à risque. Toutefois, il ressort globalement de l'ensemble de ces études que les traits d'urgence (négative et positive) et la recherche de sensation sont les facettes de l'impulsivité les plus associées à la conduite automobile dangereuse et à la conduite en état d'intoxication.

### **Les urgences**

Les traits d'urgence sont associés aux comportements routiers à risque au sein des cinq études mentionnées. Par exemple, l'urgence négative est un prédicteur important du fait de boire en étant intoxiqué par l'alcool (Treloar et al., 2012), des transgressions de vitesse et de l'agressivité au volant (Berdoulat et al., 2013b). L'urgence positive est la variable qui est associée au plus grand nombre de comportements à risque au volant dans l'étude de Pearson et al. (2013), opérationnalisés par les erreurs de conduite, les erreurs d'inattention ou encore les transgressions au code de la sécurité routière.

### **La recherche de sensation**

Le lien entre la recherche de sensation et la prise de risque au volant est largement appuyé par la littérature, et ce depuis longtemps (Jonah, 1997). Cependant, si la recherche de sensation est considérée comme une facette de l'impulsivité et que l'on prend en compte l'effet des autres facettes, il en ressort que l'impact de la recherche de sensation sur la conduite automobile a pu être surestimé comparativement à l'influence des autres facettes (Pearson et al., 2013; Treloar et al., 2012). Cela soutient la pertinence d'une approche multidimensionnelle de l'impulsivité afin de bien cerner l'influence respective des différentes facettes. Il n'en demeure pas moins que la

recherche de sensation est associée à plusieurs comportements à risque tels que l'utilisation du téléphone cellulaire au volant, les transgressions au code de la sécurité routière (Pearson et al., 2013) et la vitesse excessive (Berdoulat et al., 2013b). L'interaction entre le manque de préméditation et la recherche de sensation serait par ailleurs prédictive de la conduite sous l'effet de substance (Luk et al., 2017).

### **Études sur les capacités d'inhibition et les comportements routiers à risque**

L'inhibition de la réponse dominante telle qu'évaluée par la performance à la tâche Go/noGo est négativement associée à plusieurs comportements routiers à risque sur simulateur de conduite (maintien de la trajectoire, échecs pour faire les arrêts) (Fillmore, Blackburn et Harrison, 2008; Hatfield, Williamson, Kehoe et Prabhakaran, 2017; O'Brien et Gormley, 2013). Moins d'études ont utilisé le paradigme SST pour l'associer à la conduite automobile. L'étude de Jongen et al. (2011) relevait une association négative entre la performance au SST et le maintien de la trajectoire, mais ne relevait pas de liens avec les comportements au feu rouge, à la vitesse ou aux accidents, tels que mesurés dans un simulateur de conduite. Toutefois, comme Hatfield et al. (2017) le soulignent, plus d'études sont nécessaires pour mieux comprendre les liens entre la performance au SST et les comportements routiers.

En présence de stimuli à contenu émotionnel, les processus d'inhibition d'une réponse dominante sont perturbés comparativement à des stimuli neutres (Rebetez, Rochat, Billieux, Gay et Van der Linden, 2015). Cela semble particulièrement intéressant dans le contexte de la conduite automobile où le conducteur peut fréquemment être confronté à des stimuli émotionnels (c.-à-d., un autre véhicule roule lentement ; une succession de feux jaunes...). Aucune étude publiée, à ce jour et à notre connaissance, n'a mis en lien la performance à un paradigme SST avec des stimuli neutres et émotionnels et les comportements routiers à risque, alors que cela pourrait potentiellement donner d'intéressants résultats.

### **Impulsivité et consommation de cannabis**

L'impulsivité n'est pas seulement associée aux comportements routiers à risque, mais également à la consommation de substance et plus précisément à la consommation de cannabis. Dans un



premier temps, nous verrons les liens entre l'UPPS-P et la consommation de cannabis, puis entre les capacités inhibitoires et la consommation de cannabis.

### **Facettes de l'impulsivité et consommation de cannabis**

Comme mentionné précédemment, certaines caractéristiques développementales des adolescents et jeunes adultes les rendent plus vulnérables à l'adoption de comportements risqués. McCabe et al. (2015) décrivent une asymétrie développementale propre au stade du jeune adulte, où il y aurait une tendance plus grande à la recherche de sensation combinée à une moins grande capacité de contrôle. Ainsi, bien que la recherche de sensation puisse être considérée comme une forme d'impulsivité fonctionnelle (Whiteside et Lynam, 2001), si celle-ci est combinée à une difficulté de se retenir lorsque les conséquences possibles sont néfastes, la recherche de sensation devient alors potentiellement problématique. Pour opérationnaliser leur hypothèse de l'asymétrie, McCabe et al. (2015) ont vérifié l'impact de l'interaction entre la recherche de sensation et le manque de préméditation sur la consommation de substance chez les jeunes adultes. L'interaction entre ces deux facettes est effectivement associée à plusieurs comportements à risque en lien à la consommation de substance et également à la conduite en état d'intoxication (Luk et al., 2017). Toutefois, les résultats de ces études ne sont pas spécifiques au cannabis et sont même plutôt nuancés en ce qui concerne le cannabis, comparativement à l'alcool ou aux autres drogues.

Certaines études ont été spécifiques au cannabis et ont mis en lumière des liens entre les traits d'impulsivité, tout particulièrement les traits d'urgence positive et négative, et la consommation de cannabis en termes de fréquence de consommation ou de consommation problématique de cannabis (Kaiser, Milich, Lynam et Charnigo, 2012; Smith et Cyders, 2016; Stautz et Cooper, 2014). La consommation problématique de cannabis est une formulation plus générale que celle employée lorsque l'on parle du TUC. La consommation problématique de cannabis peut avoir des définitions variables d'une étude à l'autre et ne réfère pas strictement aux critères DSM, contrairement au TUC (Casajuana et al., 2016). Toutefois, les deux nomenclatures réfèrent à peu près à la même réalité pour l'utilisateur, soit une perte de contrôle de la consommation et les traits d'impulsivité y sont associés.

## **Capacités d'inhibition et consommation de cannabis**

La consommation de cannabis est associée à la performance au SST, même quand la consommation est récréative et sans TUC (Moreno et al., 2012). D'ailleurs, lorsque sous l'effet de la substance, tous les consommateurs (occasionnels et réguliers) performant moins bien au SST particulièrement pour des concentrations élevées de THC (Ramaekers et al., 2009; Theunissen et al., 2012).

Par ailleurs, le groupe de consommateurs ayant un TUC ne serait pas différent du groupe sans TUC dans la performance au SST (Filbey et Yezhuvath, 2013). Toutefois, il semblerait que pour ceux ayant un TUC, le fait d'inhiber une réponse demande beaucoup plus d'effort mental que pour ceux sans TUC. Cela serait mis en évidence par une augmentation des connectivités neuronales associées à l'inhibition en imagerie fonctionnelle (Filbey et Yezhuvath, 2013). Ces résultats corroborent ceux de Tapert et al. (2007) qui révèlent que même après 28 jours d'abstinence, les adolescents ayant un historique de consommation de cannabis, continuaient d'avoir des différences significatives avec ceux n'ayant pas d'historique de consommation en imagerie fonctionnelle lors des tâches inhibitoires. L'ensemble de ces résultats suggèrent un plus grand effort requis lors d'une tâche d'inhibition chez les consommateurs ayant un TUC comparativement aux non-consommateurs ou aux consommateurs sans TUC, même si la performance n'est pas significativement différente.

## **Impulsivité comme déterminant et comme conséquence de la consommation**

Deux approches tentent d'expliquer les liens entre l'impulsivité, définie en termes de comportements ou comme traits de personnalité, et la consommation de substance. La première approche met de l'avant le rôle déterminant de l'impulsivité dans la mise en place des comportements de consommation. Autrement dit, la consommation découlerait d'éléments de personnalité impulsifs et/ou de capacités inhibitoires. Par exemple, l'impulsivité serait un facteur de risque contribuant au développement d'un TUC lors d'une consommation récréative de cannabis (Moreno, 2012). La deuxième va plutôt décrire l'impulsivité comme une conséquence de la consommation. C'est-à-dire que la consommation de cannabis entraînerait des séquelles

cognitives affectant notamment les capacités inhibitoires, et entraînant une impulsivité chez l'individu. Cette approche peut s'appuyer sur les études mettant en lumière les changements morphologiques en lien à une consommation régulière de cannabis par exemple (Lorenzetti, 2013). Ces deux approches montrent que l'impulsivité peut être vue comme déterminante ou comme conséquence de la consommation de cannabis. Beaucoup d'auteurs sont maintenant plutôt en faveur du double rôle de l'impulsivité, à la fois comme déterminant et comme conséquence de la consommation de cannabis (Moreno et al., 2012).

Puisque cette thèse s'intéresse à la fois aux comportements routiers à risque et à la consommation de cannabis et que l'impulsivité a un rôle important dans chacun de ces comportements, aussi bien comme conséquence et comme déterminant, nous avons trouvé essentiel de la prendre en compte.



## Objectifs et hypothèses

L'objectif global de cette thèse vise à mieux comprendre les liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers à risque chez les jeunes conducteurs tout en prenant en compte l'influence de leur impulsivité. De cette façon, nous visons à contribuer aux connaissances portant sur les jeunes conducteurs. Comme mentionné plus haut, nous avons opté pour une approche comportementale du risque, permettant un double type de mesures : autorapportées (par questionnaire) et objectives (simulateur de conduite). La tranche d'âge d'intérêt est également très concernée par la consommation de cannabis, de plus, les liens entre la consommation de cannabis et les comportements risqués ont déjà été démontrés. Nous souhaitons donc mieux comprendre les liens entre les comportements risqués et la consommation problématique de cannabis (fréquence et trouble d'utilisation). Enfin, étant donné que l'impulsivité représente une variable très importante dans les modèles de prédiction des comportements risqués, et ce particulièrement chez les jeunes conducteurs, nous visons à vérifier si la consommation problématique de cannabis prédit les comportements risqués au-delà de l'effet de l'impulsivité (définie en termes de traits de personnalité et en termes de désinhibition). Cet objectif global se décline en deux sous-objectifs.

Le premier objectif vise à explorer l'effet de la fréquence de consommation de cannabis sur les comportements à risque autorapportés au-delà de l'effet des cinq traits d'impulsivité. L'hypothèse est que la fréquence de consommation de cannabis prédit les comportements à risque au-delà de l'effet des facettes de l'impulsivité et que les facettes de l'impulsivité prédisent les comportements à risque au-delà de l'effet des covariables (âge et sexe).

Le deuxième objectif vise à aller plus loin que l'étude de la fréquence de consommation de cannabis en considérant plutôt l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements risqués au volant. Le but est donc de comparer des consommateurs de cannabis ayant un TUC avec ceux n'en ayant pas, après avoir pris en compte leur impulsivité (traits de personnalité et capacité d'inhibition) sur différents comportements routiers à risque. Les comportements routiers à risque sont mesurés au sein d'un simulateur de conduite et par questionnaires. L'hypothèse est que les

jeunes conducteurs ayant un TUC prennent significativement plus de risque sur le simulateur et dans les questionnaires que les conducteurs sans TUC.

**Article 1: “The influence of the frequency of cannabis use and of the five impulsivity traits on risky driving behaviors among young drivers”**





## Page titre

**Title:** “The influence of the frequency of cannabis use and of the five impulsivity traits on risky driving behaviors among young drivers”

### **Author names and affiliation:**

Noémie Cordelier, BSc., Ph.D. Candidate., Jacques Bergeron, Ph.D., and Jean Gagnon, Ph.D.

*Université de Montréal, Département de Psychologie, Pavillon Marie-Victorin, C.P 6128 Succ. Centre-Ville, Montréal (Québec), H3C 3J7, Canada.*

### **Credit Author Statement:**

Cordelier Noémie: Conceptualization; Formal Analysis; Writing – Original Draft; Funding acquisition

Bergeron Jacques: Conceptualization; Resources; Writing – Review & Editing; Supervision

Gagnon Jean: Conceptualization; Writing – Review & Editing; Supervision



## **Abstract**

Concerns about road safety are in the forefront of discussions in the actual context of legalization of cannabis in many jurisdictions. Some studies show that the frequency of cannabis use is a significant predictor of risky driving among young drivers. But it is difficult to isolate the specific contribution of the habit of consumption from certain personality aspects of the drivers such as their impulsivity. Indeed, impulsivity traits (positive urgency; negative urgency, lack of premeditation, lack of perseverance, sensation seeking) are also correlated with risky driving. The present study examined the predictive effect of the frequency of cannabis use after considering the effect of the five impulsivity traits with a community sample of 209 young drivers (17-25 years old) who completed self-reported questionnaires about their road behaviors, their cannabis use and their impulsivity traits. The results showed that the frequency of cannabis use was a significant predictor of risky driving over and above the five impulsivity traits, and, positive urgency was the only impulsivity trait which remained a significant predictor once all covariates were entered in the model. Moreover, the frequency of cannabis use acted as a mediator of the relationship between sensation seeking and risky driving.

**Keywords:** young drivers; cannabis use; impulsivity; urgency; risky driving; hierarchical model



# Introduction

## Cannabis use and risky driving

Young drivers are overrepresented in road accidents and consumption of cannabis is a concern among young people. In Quebec, the prevalence of cannabis use during the last year among 18–24 years old population has significantly increased between 2008 (35.3%) and 2015 (41.7%) (Tessier, 2017). It also appears that among young drivers, driving under the influence of cannabis (DUIC) is more frequent than driving under the influence of alcohol (DUIA) (Société de l'assurance automobile du Québec, 2016).

Rogeberg et Elvik (2016) found a low to moderate effect of the DUIC on the crash risk with an  $OR = 1.36$  (Confidence Interval (CI) = 1.15-1.61). Even if this effect of cannabis on driving is lower than predicted before, all these results highlight the impairment of a variety of skills used in driving due to cannabis consumption such as tracking, reaction time, psycho-motor skills, visual functions, divided attention and perception of the distance to maintain with the preceding vehicle (Hartman et Huestis, 2013).

Some studies showed a significant relationship between the frequency of cannabis use and risky driving (Bergeron et al., 2014; Downey et al., 2013). This relationship could be interpreted in different but not mutually exclusive ways. First, the more frequently a young driver uses cannabis the more probable he could be DUIC. Thus, risky behaviors could be explained by the effect of the substance. Secondly, there could be an impact of the users' personality such as their impulsivity which could contribute to their risky behaviors on the road. In that case, it seems pertinent to control the effect of impulsivity before considering the effect of the habit of cannabis consumption.

## Impulsivity and Risky Driving

Impulsivity is a significant predictor of risky driving in many studies (Fernandes, Job et Hatfield, 2007; Scott-Parker, Watson, King et Hyde, 2013a). Whiteside et Lynam (2001) and Cyders et al. (2007) proposed a multidimensional approach to define and clarify the concept of impulsivity. They proposed a definition of impulsivity in five personality traits called the UPPS-P model.

Negative and positive urgency corresponds to the tendency of acting impulsively when experiencing negative and positive affect. Lack of premeditation reflects a deficit in the capacity to actively think and plan prior to action. Lack of perseverance is a deficit in the capacity to realize a task until completion when this could be boring or complex. Sensation seeking is characterized by the tendency to actively seek out thrilling, novel or exciting situations.

This multidimensional model of impulsivity was useful to expand knowledge about a lot of risky behaviors like substance abuse (Verdejo-Garcia et al., 2008), risky sexual behavior (Zapolski et al., 2009), gambling behaviors (Cyders et Smith, 2008), suicidal and self-injurious behavior (Lynam et al., 2011) and aggressive behaviors (Gagnon et Rochat, 2017).

To date and to our knowledge, five studies were specifically interested in the relationship between UPPS-P dimensions and dangerous driving (Bachoo et al., 2013; Berdoulat, Vavassori et Sastre, 2013a; Luk et al., 2017; Pearson et al., 2013; Treloar et al., 2012) and only two of them included positive urgency in their measures (Luk et al., 2017; Pearson et al., 2013). Their results indicated that negative and positive urgency were the best predictors of risky driving. These traits were often the variables with the highest coefficients in the predicting model of risky driving behaviors. Sensation seeking is also an important aspect when studying risky behaviors, nevertheless it seems to have less influence than expected when regarded as a facet of the multidimensional model of impulsivity.

### **Cannabis Use and the Five Impulsivity Traits**

In a study among 525 first-year college students, Kaiser et al. (2012) Kaiser, Milich, Lynam, and Charnigo (2012) showed a significant relationship between negative urgency and the average weekly marijuana use. In this study, they did not evaluate the predictions of the other impulsivity traits. Moreover, Lynam et Miller (2004) found that negative urgency was related to early marijuana use. And, in a more recent study, both urgency traits showed significant positive correlations with cannabis use frequency and both explained significant variance in problematic cannabis use scores when controlling for other impulsivity traits and typical cannabis use (Stautz et Cooper, 2014).

Therefore, the frequency of cannabis use and the impulsivity traits are associated with one another and with risky driving. However, to date and to our knowledge, there is no published study which combined this multidimensional model of impulsivity and the frequency of cannabis use to verify their independent impact on risky driving behaviors among young drivers.

## **Objective and Hypothesis**

The present study explores the effect of the frequency of cannabis use over and above the effect of the five impulsivity traits. The frequency of cannabis use is expected to predict risky driving behaviors over and above the impact of impulsivity and the facets of impulsivity are expected to predict risky driving over and above the covariates (age and gender).

## **Method**

### **Participants and Procedure**

Participants were unpaid volunteers recruited by undergraduate students attending a scientific methodology class of psychology in a large French-Canadian metropolitan university by means of advertisements and personal contacts. The inclusion criteria were that participants be between the ages of 17 to 25 years old; possess a valid license in Quebec; drive more than 2 days per week and speak French fluently.

Recruitment and questionnaires were done following a standardized protocol (inclusion criteria verification, explanation of the study, questionnaire completion) and deontological rules of the university deontological board (confidentiality, consent obtaining before completion of the questionnaires, etc.).

### **Measures**

#### **Risky driving**

Risky driving was measured by the French version of the Dula Dangerous Driving Index (DDDI) (Dula et Ballard, 2003; Richer et Bergeron, 2012). This questionnaire measures driver's self-reported likelihood to drive dangerously by answering 29 items corresponding to different driving

behaviors. Each item uses a 5-point Likert scale from 1 “never” to 5 “always”. The DDDI yields three subscales: Negative emotions; Aggressiveness; Risky driving. In this study, we used the “risky driving” subscale (13 items) measuring a willingness to engage in unsafe driving behaviors. It ranged from 1 to 5 and the internal consistency was adequate ( $\alpha = .81$ ).

### Impulsivity

Impulsivity traits were measured by the short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale (Billieux et al., 2012). This questionnaire consists of 20 items measuring the five components of impulsivity: Negative urgency (4 items), positive urgency (4 items), sensation seeking (4 items), lack of premeditation (4 items) and lack of perseverance (4 items). Each item uses a 4-point Likert scale from 1 “I strongly agree” to 4 “I strongly disagree”. The total scores of each scale were calculated with the average score of all items in a scale. The internal consistency was adequate to good (from  $\alpha = .71$  to  $\alpha = .87$ ).

### Frequency of Cannabis Use

The frequency of cannabis use was measured via answers given by participants to this question: “During the last twelve months, how often have you consumed cannabis?” Participants could choose among the following choices: Never, less than once per month, one to two times per month, weekly, two to three times a week, four to six times a week, and daily. This method to assess the frequency of cannabis use was used in prior studies like the one of Bergeron et al. (2014). Those response choices were established by following the categories used in the study of the National Public Health Institute of Québec on this subject (Baraldi, Joubert et Bordeleau, 2016). The score ranged from 1 (never) to 7 (daily).

### Sociodemographic Information

Sociodemographic and driving habits were obtained by a questionnaire about age, gender, level of education and principal occupation. It also included general questions about driving habits, such as the number of kilometers per year.



## Results

### Sample characteristics

Data was collected from a total of 209 participants aged between 17 and 25 years old ( $M = 21.56$ ;  $SD = 1.94$ ). 67 % of the sample were female ( $n=140$ ). The mean ages of females and males in the sample were 21.61 ( $SD = 1.69$ ) and 21.45 ( $SD = 2.39$ ) respectively. Most of the sample reported being students (80.8%) and the other reported working (18.2%). The mean number of years of driving experience was 4.53 years ( $SD = 2.10$ ). They reported driving an average of 4.92 days per week ( $SD = 1.92$ ).

Concerning the frequency of their cannabis use during the last year, results are described in Table 1 below.

Table 1. Frequency of cannabis use during the last year.

		<i>n</i>	%	Valid %	Cumulative %
Valid	1. Not once	109	52.2	52.4	52.4
	2. Less than once a month	57	27.3	27.4	79.8
	3. Once or Twice a month	15	7.2	7.2	87.0
	4. Once a week	5	2.4	2.4	89.4
	5. Two to three times a week	11	5.3	5.3	94.7
	6. Four to six times a week	3	1.4	1.4	96.2
	7. Every day	8	3.8	3.8	100.0
	Total	208	99.5	100.0	
Missing	Not answering	1	0.5		
Total		209	100.0		

Notes. *n* = sample size

Regarding the other variables of interest, the mean, standard deviation and the number of participants are reported in Table 2 below.

Table 2. Sample characteristics.

	<i>n</i>	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>
Age	209	17	25	21.56	1.94
Km/year <sup>a</sup>	205	1	5	2.47	1.14
Fq of cannabis use during the last year	208	1	7	2.00	1.54
Risky Driving	209	1.00	3.15	1.54	0.48
Lack of Premeditation	208	1.00	3.50	1.85	0.54
Lack of Perseverance	208	1.00	3.50	1.68	0.58
Negative Urgency	208	1.00	4.00	2.30	0.66
Positive Urgency	208	1.00	4.00	2.73	0.57
Sensation Seeking	208	1.00	4.00	2.75	0.74

Notes. *SD* = Standard deviation; *M* = Mean; *n* = sample size; Min. = Minimum; Max. = Maximum; Fq = Frequency and km = kilometers.

<sup>a</sup> Km/year was rated on a five-point scale, ranging from 1 “less than 5,000 km/year” to 5 “more than 40,000 km/year”.

### Correlational Analysis

Partial correlations among all study variables are depicted in Table 3 controlling for having used cannabis or not. Risky driving was significantly correlated with all impulsivity traits (from  $r = .199$  to  $r = .338$  and from  $p < .001$  to  $p = .004$ ) except the lack of perseverance ( $r = .117$ ,  $p = .092$ ). It was also correlated with gender ( $r = -.159$ ,  $p = .021$ ) and age ( $r = .159$ ,  $p = .022$ ). Both relationships with age and gender highlighted the importance to control these variables in our further analysis especially since we found a near significant correlation between gender and the frequency of cannabis use also ( $r = -.13$ ,  $p = .06$ ). Concerning km/year, it was only associated with age ( $r = .19$ ,  $p < .001$ ) and the lack of premeditation ( $r = .15$ ,  $p < .05$ ). As it does not have any correlation with risky driving, it does not seem necessary to include this variable in further analysis.

The frequency of cannabis use was significantly associated with risky driving ( $r = .37$ ,  $p < .001$ ). But among the impulsivity traits, it was only significantly associated with sensation seeking ( $r = .22$ ,  $p = .001$ ).

Table 3. Pearson Correlation Coefficients between impulsivity, frequency of cannabis use and risky driving.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Age	-								
2 Gender <sup>a</sup>	.04	-							
3 Km/year	.19**	-.08	-						
4 Premeditation (lack of)	.10	.03	.15*	-					
5 Sensation Seeking	-.01	-.26**	.01	.14*	-				
6 Negative Urgency	-.06	-.01	-.11	.32**	.10	-			
7 Positive Urgency	-.03	-.04	.09	.26**	.36**	.42**	-		
8 Perseverance (lack of)	.03	-.07	-.06	.28**	-.06	.34**	.08	-	
9 Risky Driving	.16*	-.16*	.05	.20**	.28**	.21**	.34**	.12	-
10 Frequency of cannabis use (last year)	.09	-.13	-.01	-.02	.22**	.12	.06	.02	.37**

Notes. \*  $p < .05$ , \*\*  $p \leq .01$

<sup>a</sup> 1 = Man; 2 = Woman

### Hierarchical Regression

A hierarchical regression was done to determine the significant predictors of risky driving and to evaluate the impact of the frequency of cannabis use over and above the effect of the five impulsivity traits. All the factors which could influence this analysis were evaluated and judged adequate (the absence of multicollinearity or singularity, normality of residuals, a good sample size, and an absence of extreme scores). Since data were zero-inflated, we added to the model a dummy variable, following recommendations of Hosmer et Lemeshow (2000). This dummy variable takes the values of 0 for not having used cannabis and 1 for having used cannabis in the last year.

Model was statistically significant with  $R = .23$ ,  $F(2, 204) = 5.63$ ,  $p < 0.01$  and a small effect size  $R^2 = .05$  when entering age and gender in the first step.  $R = .45$ ,  $F(7, 199) = 7.08$ ,  $p < 0.001$  with a medium effect size  $R^2 = .20$  when adding impulsivity traits in the second step. Finally,  $R = .59$ ,  $F(9, 197) = 11.81$ ,  $p < 0.001$  with a large effect size  $R^2 = .35$  when adding frequency of cannabis use in the third one.

Covariates (gender and age) predicted 5.2% (4.3% adjusted) of the variance in risky driving. The five impulsivity traits predicted an additional 14.7% (12.8% adjusted) of the variation in risky

driving with:  $\Delta R^2 = .15$ ,  $F(5, 199) = 7.31$ ,  $p < .001$ , and the frequency of cannabis use explained an additional 15% (15.2% adjusted) of the variation in risky driving with:  $\Delta R^2 = .15$ ,  $F(2, 197) = 22.91$ ,  $p < .001$ .

Table 4. Hierarchical regression analysis for predicting risky driving from impulsivity traits and from the frequency of cannabis use while controlling for gender and age.

	$\beta$	Standard Error	t	p	$R^2$	$\Delta R^2$
<b>Step 1</b>					.05	
Age	.17*	.07	2.43	.02		
Gender (1 = male; 2 = female)	-.16*	.07	-2.39	.02		
<b>Step 2</b>					.20	.15
Age	.17**	.06	2.58	.01		
Gender	-.11	.07	-1.72	.09		
Positive Urgency	.24**	.08	3.15	.002		
Negative Urgency	.06	.08	.83	.41		
Lack of Premeditation	.07	.07	.96	.34		
Lack of Perseverance	.05	.07	.78	.44		
Sensation seeking	.15*	.07	2.09	.04		
<b>Step 3</b>					.35	.15
Age	.12*	.06	1.99	.05		
Gender	-.06	.06	-.95	.34		
Positive Urgency	.24***	.07	3.54	.000		
Negative Urgency	-.02	.07	-.25	.80		
Lack of Premeditation	.10	.06	1.51	.13		
Lack of Perseverance	-.03	.06	-.45	.66		
Sensation Seeking	.05	.07	.72	.47		
Frequency of cannabis use	.41***	.06	4.94	.000		
Cannabis users (0 = non-users; 1 = users)	.03	.08	.34	.73		

Notes. \*  $p \leq .05$ . \*\*  $p \leq .01$ . \*\*\*  $p \leq .001$ .

As depicted in Table 4, age and gender were covariates significantly associated with risky driving when considered alone (Step 1). The effect of gender disappeared as we added the five impulsivity traits to the model. However, the age remained a significant covariate at all steps and its association with risky driving remained positive. At step two, positive urgency and sensation seeking were the two impulsivity traits significantly predicting risky driving. However, at step three, positive urgency was the only impulsivity trait that remains a significant predictor of risky

driving whereas the frequency of cannabis use was the predictor with the largest coefficient. The dummy variable (having used or not in the last year) was not a predictor of risky driving, suggesting that the frequency of cannabis use was a predictor over and above being a user or not.

Sensation seeking was a significant predictor of risky driving but its effect disappeared as we added the frequency of cannabis use to the model. We subsequently verified if the frequency of cannabis use acted as a mediator of the relationship between sensation seeking and risky driving, and there actually was a significant mediation. The model is presented in Figure 1.

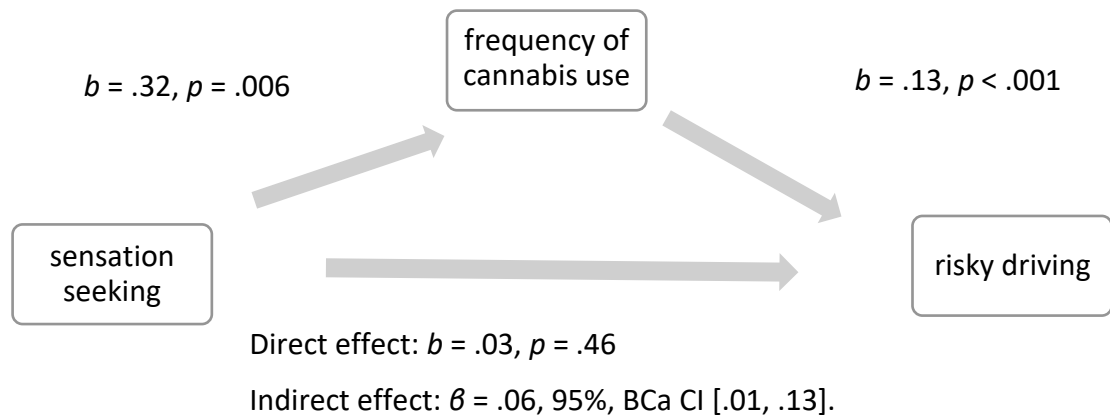


Figure 1. – Model of sensation seeking as a predictor of risky driving, mediated by the frequency of cannabis use.

*Notes.* The confidence interval for the indirect effect is a Bca Bootstrapped CI based on 5000 samples.

## Discussion

### Summary of findings

The frequency of cannabis use predicted risky driving over and above the five impulsivity traits. Positive urgency was the only predictor which remained significant after adding the frequency of cannabis use to the model. Thus, as Pearson et al. (2013) had found, positive urgency was the best impulsivity traits' predictor of risky driving. The relationship between sensation seeking and risky driving was mediated by the frequency of cannabis use. This result showing that the frequency of cannabis can act as mediator between sensation seeking and risky driving suggest

that sensation seeking is more closely related to the frequency of a risky behavior (cannabis use) than to a problematic behavior as such risky driving, whereas urgency is directly related to such a problematic risky behavior, as mentioned by VanderVeen, Hersberger et Cyders (2016). Thus, it seems relevant to address sensation seeking and urgency (positive and negative) in prevention campaigns.

Furthermore, the age was a covariate significantly and positively associated with risky driving even when considering impulsivity traits and the frequency of cannabis use. This result is quite unexpected because usually among young drivers (between 18 and 25) other studies found either negative (Constantinou, Panayiotou, Konstantinou, Loutsiou-Ladd et Kapardis, 2011) or non-significant (Bergeron et al., 2014) correlations between age and risky driving behavior. Thus, our result could be due to our sample characteristics (overrepresentation of female drivers and of students) or to a confounding effect of the driving experience (Machado-León et al., 2016; Tao et al., 2017). Concerning the gender, its effect disappeared as we added the five impulsivity traits to the model. Thus, impulsivity is a better predictor of risky driving than the gender of the driver.

### **Theoretical Implications**

These results emphasize the need for a better understanding of the relationship between the frequency of cannabis use and risky driving. As the frequency of cannabis use increases, the occasions of DUI increase too. So, this relationship could be explained by the direct effect of the substance which impairs a variety of skills. However, it seems that cannabis users compensate a lot in their driving for the effect of the substance (Hartman et al., 2015). The substance's effect could have an indirect impact on road behavior. Indeed, chronic users could have some cognitive sequelae of frequent cannabis use depending on their use patterns (e.g., age of onset) (Battisti et al., 2010) and it could also contribute to their road behaviors. More studies are in need about the relationship between cognitive impairment and risky driving behavior among cannabis users.

Another possible interpretation could be that a trait of personality could contribute to both the frequent use of cannabis and the risky driving. Also, given the contribution of the positive urgency to predict risky driving regardless of the frequency of cannabis use, this result suggests that this personality trait could reduce the regulation of driving behaviors in the context of strong

emotions. Thus, a young driver who tends to act rashly when experiencing strong positive emotions could regulate his emotions by different risky behaviors such as risky driving and usage of cannabis. However, risky behaviors could be viewed as the result of an impulsivity trait per se or the consequence of a difficulty to regulate emotions, a larger construct that is composed of several dimensions including the ability to control impulsive behaviors (Fossati, Gratz, Maffei et Borroni, 2014). Indeed, these two constructs could overlap making their respective effects difficult to disentangle in the explanation of risky behaviors on the road. Thus, it would be relevant to verify if the predictive effect of positive urgency and of the frequency of cannabis use remain after controlling for emotional dysregulation more specifically.

Our results show that the frequency of cannabis use influences risky driving over and above the impulsivity traits (personality traits) so it seems to reinforce the first interpretation according to which the effect of the substance could be more directly responsible for those behaviors. Thus, prevention campaigns should particularly target the most frequent users of cannabis by showing them that frequent cannabis use has some effects on their road behavior. Moreover, it could be relevant to inform people about impulsivity traits and encourage them to seek professional help when struggling with some impulsivity traits because of their implication with risky behaviors (VanderVeen et al., 2016).

### **Limitations**

Our study used a cross-sectional design which limits causal inferences. Moreover, measurements were self-reported and could be influenced by memory or social desirability bias. The fact that few participants reported frequent usage of cannabis and females were overrepresented could minimize the generalization of the results because males are particularly involved in risky driving and cannabis use. A categorical item to measure the frequency of cannabis use is not very common in the field, even if other studies have used it, so, a continuous variable may be more suitable. Finally, we did not control for the modes or forms of cannabis use.

## Conclusion

In conclusion, the more frequently a young driver uses cannabis the more he reports risky driving behavior regardless of his impulsiveness, and his level of positive urgency will also influence his driving behaviors regardless of his consumption of cannabis. Thus, these two variables are essential when studying the young driver's behaviors. In the actual context of legalization in many jurisdictions, it seems crucial that prevention campaigns focus on the effects of the substance on the road and that they particularly target the most frequent users.

## Conflict of Interest Statement

The authors have no conflict of interest regarding this research.

## Acknowledgments

The redaction of this article was supported by a grant of the group Recherche et intervention sur les substances psychoactives-Québec (RISQ).

## References

- Bachoo, S., Bhagwanjee, A., & Govender, K. (2013). The influence of anger, impulsivity, sensation seeking and driver attitudes on risky driving behaviour among post-graduate university students in Durban, South Africa. *Accident Analysis and Prevention*, 55, 67-76.  
doi:10.1016/j.aap.2013.02.021
- Baraldi, R., Joubert, K., & Bordeleau, M. (2016). Consommer ou ne pas consommer du cannabis : regard sur le profil de consommation des Québécois. Retrieved from  
<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/sante/bulletins/zoom-sante-201611.pdf>
- Battisti, R. A., Roodenrys, S., Johnstone, S. J., Pesa, N., Hermens, D. F., & Solowij, N. (2010). Chronic cannabis users show altered neurophysiological functioning on Stroop task conflict resolution. *Psychopharmacology*, 212(4), 613-624. doi:10.1007/s00213-010-1988-3
- Berdoulat, E., Vavassori, D., & Sastre, M. T. (2013). Driving anger, emotional and instrumental aggressiveness, and impulsiveness in the prediction of aggressive and transgressive driving. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 758-767. doi:10.1016/j.aap.2012.06.029



- Bergeron, J., Langlois, J., & Cheang, H. (2014). An examination of the relationships between cannabis use, driving under the influence of cannabis and risk-taking on the road. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 64(3), 101-109.
- Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carre, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, A. C., . . . Van der Linden, M. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615. doi:10.1016/j.comppsy.2011.09.001
- Constantinou, E., Panayiotou, G., Konstantinou, N., Loutsiou-Ladd, A. et Kapardis, A. (2011). Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1323-1331. doi: 10.1016/j.aap.2011.02.002
- Cyders, M. A., & Smith, G. T. (2008). Clarifying the role of personality dispositions in risk for increased gambling behavior. *Personality and individual differences*, 45(6), 503-508.
- Cyders, M. A., Smith, G. T., Spillane, N. S., Fischer, S., Annus, A. M., & Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: development and validation of a measure of positive urgency. *Psychological Assessment*, 19(1), 107-118. doi:10.1037/1040-3590.19.1.107
- Downey, L. A., King, R., Papafotiou, K., Swann, P., Ogden, E., Boorman, M., & Stough, C. (2013). The effects of cannabis and alcohol on simulated driving: Influences of dose and experience. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 879-886. doi:10.1016/j.aap.2012.07.016
- Dula, C. S., & Ballard, M. E. (2003). Development and Evaluation of a Measure of Dangerous, Aggressive, Negative Emotional, and Risky Driving1. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(2), 263-282. doi:10.1111/j.1559-1816.2003.tb01896.x
- Fernandes, R., Job, R. S., & Hatfield, J. (2007). A challenge to the assumed generalizability of prediction and countermeasure for risky driving: Different factors predict different risky driving behaviors. *Journal of Safety Research*, 38(1), 59-70.
- Fossati, A., Gratz, K. L., Maffei, C., & Borroni, S. (2014). Impulsivity dimensions, emotion dysregulation, and borderline personality disorder features among Italian nonclinical adolescents. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 1(1), 5. doi:10.1186/2051-6673-1-5
- Gagnon, J., & Rochat, L. (2017). Relationships between hostile attribution bias, negative urgency, and reactive aggression. *Journal of Individual Differences*, 38(4), 211-219. doi: 10.1027/1614-0001/a000238.

- Hartman, R. L., Brown, T. L., Milavetz, G., Spurgin, A., Pierce, R. S., Gorelick, D. A., . . . Huestis, M. A. (2015). Cannabis effects on driving lateral control with and without alcohol. *Drug & Alcohol Dependence*, 154, 25-37.
- Hartman, R. L., & Huestis, M. A. (2013). Cannabis effects on driving skills. *Clinical chemistry*, 59(3), 478-492. doi:10.1373/clinchem.2012.194381
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2 ed.). New-York: Wiley.
- Kaiser, A. J., Milich, R., Lynam, D. R., & Charnigo, R. J. (2012). Negative urgency, distress tolerance, and substance abuse among college students. *Addictive Behaviors*, 37(10), 1075-1083. doi:10.1016/j.addbeh.2012.04.017
- Luk, J. W., Trim, R. S., Karyadi, K. A., Curry, I., Hopfer, C. J., Hewitt, J. K., . . . Wall, T. L. (2017). Unique and interactive effects of impulsivity facets on reckless driving and driving under the influence in a high-risk young adult sample. *Personality and individual differences*, 114, 42-47.
- Lynam, D. R., & Miller, J. D. (2004). Personality pathways to impulsive behavior and their relations to deviance: Results from three samples. *Journal of Quantitative Criminology*, 20(4), 319-341.
- Lynam, D. R., Miller, J. D., Miller, D. J., Bornovalova, M. A., & Lejuez, C. W. (2011). Testing the relations between impulsivity-related traits, suicidality, and nonsuicidal self-injury: a test of the incremental validity of the UPPS model. *Personality disorders: theory, research, and treatment*, 2(2), 151-160. doi:10.1037/a0019978
- Machado-León, J. L., de Oña, J., de Oña, R., Eboli, L., & Mazzulla, G. (2016). Socio-economic and driving experience factors affecting drivers' perceptions of traffic crash risk. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 37, 41-51. doi:https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.11.010
- Pearson, M. R., Murphy, E. M., & Doane, A. N. (2013). Impulsivity-like traits and risky driving behaviors among college students. *Accident Analysis and Prevention*, 53, 142-148. doi:10.1016/j.aap.2013.01.009
- Richer, I., & Bergeron, J. (2012). Differentiating risky and aggressive driving: Further support of the internal validity of the Dula Dangerous Driving Index. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 620-627. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.014
- Rogeberg, O., & Elvik, R. (2016). The effects of cannabis intoxication on motor vehicle collision revisited and revised. *Addiction*, 111(8), 1348-1359. doi:10.1111/add.13347
- Scott-Parker, B., Watson, B., King, M. J., & Hyde, M. K. (2013). A further exploration of sensation seeking propensity, reward sensitivity, depression, anxiety, and the risky behaviour of young novice drivers in a structural equation model. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 465-471.

- Société de l'assurance automobile du Québec. (2016). Profil détaillé des faits et des statistiques touchant l'alcool et les drogues au volant. Retrieved from <https://saaq.gouv.qc.ca/newsroom/article/profil-des-faits-et-des-statistiques-de-lalcool-et-des-drogues-au-volant/>
- Stautz, K., & Cooper, A. (2014). Urgency traits and problematic substance use in adolescence: Direct effects and moderation of perceived peer use. *Psychology of Addictive Behaviors*, 28(2), 487-497. doi:10.1037/a0034346
- Tao, D., Zhang, R., & Qu, X. (2017). The role of personality traits and driving experience in self-reported risky driving behaviors and accident risk among Chinese drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 99, 228-235. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.12.009>
- Tessier, S. (2017). L'usage de cannabis au Québec et au Canada : portrait et évolution. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/publications/2284>
- Treloar, H. R., Morris, D. H., Pedersen, S. L., & McCarthy, D. M. (2012). Direct and indirect effects of impulsivity traits on drinking and driving in young adults. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(5), 794-803.
- VanderVeen, J. D., Hershberger, A. R., & Cyders, M. A. (2016). UPPS-P model impulsivity and marijuana use behaviors in adolescents: A meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 168, 181-190.
- Verdejo-Garcia, A., Lawrence, A. J., & Clark, L. (2008). Impulsivity as a vulnerability marker for substance-use disorders: review of findings from high-risk research, problem gamblers and genetic association studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(4), 777-810. doi:10.1016/j.neubiorev.2007.11.003
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and individual differences*, 30(4), 669-689.
- Zapolski, T. C., Cyders, M. A., & Smith, G. T. (2009). Positive urgency predicts illegal drug use and risky sexual behavior. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(2), 348-354. doi:10.1037/a0014684



**Article 2 : « Influence du trouble d'utilisation du cannabis et  
de l'impulsivité sur les comportements à risque au volant chez  
les jeunes conducteurs masculins »**



## Page titre

**Titre:** « Influence du trouble d'utilisation du cannabis et de l'impulsivité sur les comportements à risque au volant chez les jeunes conducteurs masculins »

### Noms des auteurs et affiliations

Noémie Cordelier, BSc., Ph.D. Candidate., Jean Gagnon, Ph.D., Pierre Mcduff, Ph.D., Martin Paquette, Ph.D., Jesseca Lajeunesse, BSc., Ph.D. Candidate, Jacques Bergeron, Ph.D.,

*Université de Montréal, Département de Psychologie, Pavillon Marie-Victorin, C.P 6128 Succ. Centre-Ville, Montréal (Québec), H3C 3J7, Canada.*

### Participation des auteurs :

Cordelier Noémie: Conceptualisation; Cueillette des données ; Étude pilote; Analyses et interprétation; Écriture du manuscrit

Gagnon Jean: Conceptualisation; Supervision

Mcduff Pierre: Analyses et interprétation des résultats

Paquette Martin : Étude pilote ; Extraction des données issues du simulateur

Lajeunesse Jesseca : Étude pilote ; Cueillette des données et entrée de données

Bergeron Jacques: Conceptualisation; Ressources; Étude pilote; Supervision





## Résumé

Un des effets délétères possibles d'une consommation fréquente de cannabis est le développement d'un trouble d'utilisation du cannabis (TUC). Les liens entre la présence d'un trouble d'utilisation de substance et les comportements risqués ont déjà été démontrés pour plusieurs substances et plusieurs domaines de risque. Toutefois, à ce jour et à notre connaissance, aucune étude publiée ne s'est intéressée spécifiquement à l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements routiers risqués. Avec un échantillon de 76 participants masculins âgés de 18 à 25 ans, cette étude vise à comparer deux groupes d'utilisateurs de cannabis (avec ou sans TUC) sur plusieurs comportements routiers en simulation de conduite et avec des mesures autorapportées, tout en considérant l'impact de l'impulsivité, comme traits de personnalité ou comme capacité d'inhibition (performance à une tâche de *stop-signal*). Il en ressort que les consommateurs ayant un TUC ont manifesté plus de comportements à risque au sein du simulateur (nombre de feux jaunes traversés, dépassement illégal, vitesse moyenne) que ceux n'ayant pas de TUC, indépendamment de leur niveau d'impulsivité et sans être sous l'effet de la substance. Nous avons discuté de plusieurs explications pouvant sous-tendre cette différence intergroupe : une difficulté d'adaptation à la conduite sans l'effet de la substance pour le groupe ayant un TUC ; la présence d'une autre variable confondante que l'impulsivité prédisposant à la consommation problématique et aux comportements risqués ou encore un effet résiduel de la substance.

**Mots-clés :** Trouble d'utilisation du cannabis ; comportements risqués ; impulsivité ; jeunes conducteurs ; simulateur de conduite



## **Abstract**

One of the possible deleterious consequences of a frequent cannabis use is the development of a cannabis use disorder (CUD). Substance use disorders are known to be associated with risky behaviour for several substances and several risky behaviours. However, to our knowledge, no published study has specifically addressed the impact of a CUD on risky driving behaviours. With a sample of 76 male participants aged 18 to 25, this study aims to compare two groups of cannabis users (with or without CUD) on several driving behaviours in a driving simulator and with self-reported measures, while controlling for their impulsivity (UPPS-P traits and performance at a *stop signal-task*). Results show that users with a CUD displayed more risky behaviours in the simulator (number of yellow lights crossed, illegal overtaking and higher average speed) than users without a CUD, whatever their impulsivity level and without being under the effects of the substance. Several explanations have been proposed: difficulty adjusting to driving without the influence of the substance for users with a CUD; presence of a confounding variable different from the impulsivity; or residual effects of cannabis.

**Keywords:** Cannabis use disorder; risky driving; impulsivity; young drivers; driving simulator



# Introduction

## Trouble d'utilisation du cannabis

D'après l'Enquête nationale sur le cannabis, menée au cours du premier trimestre de 2019, environ 6 % des Canadiens ont déclaré consommer du cannabis tous les jours ou presque tous les jours. La prévalence des consommateurs quotidiens de cannabis est plus élevée chez les hommes que chez les femmes (8 % vs 5 %) et plus élevée chez les jeunes de 15 à 24 ans que chez les 25 ans et plus (10 % vs 6 %) (Statistique Canada, 2019a). Or, une consommation fréquente de cannabis peut éventuellement être associée à un trouble d'utilisation du cannabis (TUC). Le TUC, anciennement scindé en deux problématiques, l'abus ou la dépendance, est caractérisé par un ensemble de comportements problématiques lié à la consommation exposant l'individu à une altération de son fonctionnement ou à une souffrance cliniquement significative (American Psychiatric Association, 2013).

La prévalence du TUC au Canada en 2012, au cours des douze derniers mois et au cours de la vie, était de 1,3 % et 6,8 % respectivement. La prévalence est grandement augmentée chez les hommes comparativement aux femmes (1,9 % vs 0,7 % dans la dernière année et 9,9 % vs 3,9 % à vie) et chez les jeunes de 15 à 24 ans comparativement aux 25 ans et plus (5,1 % vs 0,8 % dans la dernière année et 11 % vs 7,4 % à vie) (Statistique Canada, 2012).

La présence d'un trouble d'utilisation (TU) (toute substance confondue) est associée à certains comportements risqués, notamment aux comportements sexuels risqués, au fait de conduire en étant intoxiqué ou encore à la vitesse excessive (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018; Luk et al., 2016). De plus, un TUC est souvent associé à la présence d'autres troubles psychiatriques en comorbidité (Dorard et al., 2018).

Par ailleurs, même lorsqu'ils n'ont pas de TUC, les consommateurs de cannabis prennent plus de risques que les non-consommateurs dans les domaines de l'éthique, de la santé et des relations sociales (Gilman et al., 2015). Dans le domaine de la conduite automobile, le lien entre la fréquence de consommation de cannabis et la prise de risque au volant a déjà été démontré (Bergeron et al., 2014; Richer et Bergeron, 2009). Toutefois, ces études ne prenaient pas en

compte la possibilité de la présence d'un TUC chez un nombre plus ou moins élevé de leurs participants. Bien que la fréquence de consommation et le TUC soient associés, la fréquence de consommation ne constitue qu'un seul aspect du comportement du consommateur alors que le fait d'avoir un TUC relève d'un ensemble de comportements problématiques associés à la consommation. Ainsi, il semble important de vérifier l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements routiers à risque, ce qui à ce jour et à notre connaissance n'a pas encore fait l'objet d'une étude publiée.

### **La conduite avec facultés affaiblies par le cannabis**

De nombreuses études expérimentales sur simulateur de conduite ou sur la route mettent en évidence le fait que le maintien de la trajectoire, le temps de réaction, les habiletés psychomotrices, les fonctions visuelles, l'attention divisée et la perception de la distance à maintenir avec le véhicule précédent seraient des habiletés du conducteur affectées par la consommation de cannabis (Berghaus et al., 1995; Downey et al., 2013; Hartman et Huestis, 2013). Le maintien de la trajectoire serait l'habileté la plus touchée par l'effet du cannabis (Bondallaz et al., 2017).

Les consommateurs ayant un TUC rapportent prendre plus souvent le volant après avoir consommé que les consommateurs occasionnels (Ramaekers, 2009 ; Luk, 2017). Il est possible que cela fasse partie des caractéristiques de la présence d'un TUC. Par ailleurs, les consommateurs ont tendance à compenser l'effet de la substance lorsqu'ils conduisent après avoir consommé du cannabis, en utilisant des stratégies comportementales comme la réduction de leur vitesse ou l'augmentation de la distance avec le véhicule qui les précède (Hartman et Huestis, 2013; Sewell et al., 2009). Les grands consommateurs parviennent plus efficacement à compenser l'effet de la substance lorsqu'ils sont comparés à des consommateurs occasionnels sur diverses tâches cognitives ou psychomotrices (Desrosiers et al., 2015; Ramaekers et al., 2009; Theunissen et al., 2012). Ainsi, les usagers qui consomment fréquemment du cannabis développent des stratégies comportementales pour pallier l'effet de la substance, mais semblent également être plus tolérants physiologiquement à la substance (Theunissen et al., 2012). Bien que ceux ayant un TUC prennent plus souvent le volant après avoir consommé que ceux sans TUC,

il arrive aux individus des deux groupes d'usagers de prendre le volant sans avoir précédemment consommé. Dans ces situations spécifiques où ils ne sont pas sous l'effet de la substance, les deux groupes d'usagers auront-ils des comportements différents sur la route ? La réponse à cette question permettra de mieux comprendre l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements routiers à risque indépendamment de l'effet de la substance.

Une étude récemment publiée a justement comparé les performances d'un groupe d'usagers de cannabis et d'un groupe contrôle sur un simulateur de conduite, en demandant aux participants de s'abstenir de consommer du cannabis dans les 12 heures précédant leur venue au laboratoire. Leurs résultats ont démontré que, même sans l'effet de la substance, le groupe d'usagers de cannabis a eu une moins bonne performance sur le simulateur de conduite que le groupe de non-consommateurs (plus de collisions avec les piétons, moindre respect des arrêts, moindre respect des feux rouges, plus d'excès de vitesse). L'étude montre qu'après avoir pris en compte l'impulsivité des conducteurs, la différence intergroupe disparaît. Les auteurs expliquent donc que, sans la substance, les usagers de cannabis auraient tendance à présenter un style de conduite plus impulsif qui pourrait être différent de leur style de conduite lorsqu'ils sont sous l'effet de la substance (Dahlgren et al., 2020). Cela soutient l'importance de prendre en compte l'impact de l'impulsivité dans nos analyses subséquentes.

### **Impulsivité des conducteurs**

L'impulsivité est un construit large qui peut être défini entre autres par des traits de personnalité ou selon une approche comportementale (Bıçaksız et Özkan, 2016). Un modèle multidimensionnel de l'impulsivité nommé UPPS-P (Cyders et al., 2007; Whiteside et Lynam, 2001) a permis de mettre en lien certaines facettes de l'impulsivité comme traits de personnalité avec une variété de comportements à risque (Gagnon et Rochat, 2017; Smith et Cyders, 2016; Zapolski et al., 2009). Les traits d'urgence positive et négative, correspondant à la tendance à agir imprudemment lorsqu'une émotion intense positive ou négative est ressentie, sont ressortis comme étant particulièrement associés aux comportements routiers à risque (Pearson et al., 2013; Treloar et al., 2012). Les autres facettes, c'est-à-dire la recherche de sensation, le manque de préméditation et le manque de persévérance sont également corrélés avec plusieurs

comportements routiers à risque (Bıçaksız et Özkan, 2016). Pour ce qui est du fait de conduire en étant intoxiqué, l'urgence négative et la recherche de sensation en seraient des prédicteurs importants (Luk et al., 2017; Treloar et al., 2012).

Les traits d'urgence positive et négative et la recherche de sensation sont des facettes de l'impulsivité associées à la fois aux comportements routiers à risque et à la consommation de cannabis (VanderVeen et al., 2016). Ainsi, pour étudier les liens entre la présence d'un TUC et les comportements routiers à risque, il semble primordial de prendre en compte l'impact de ces facettes.

La désinhibition comportementale renvoie à un patron d'échec à inhiber certains comportements appétitifs qui ont précédemment conduit à des conséquences négatives, comme les conduites d'addiction (Endres, Rickert, Bogg, Lucas et Finn, 2011). La désinhibition comportementale et les traits d'urgence sont associés à une réduction de la capacité d'inhibition d'une réponse dominante chez un sujet (Billieux, Gay, Rochat et Van der Linden, 2010; Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont et Van der Linden, 2008). L'inhibition d'une réponse motrice dominante est une composante majeure des fonctions exécutives et se définit comme la capacité à inhiber (freiner) une réponse motrice dominante (surapprise ou préexistante) envers un stimulus extérieur (Miyake et al., 2000). Cette capacité cognitive continue de se développer jusqu'à 25 ans (Jongen et al., 2011). Elle peut être mesurée par différentes tâches en laboratoire, notamment le paradigme *Go/noGo* et le paradigme *stop-signal (SST)* (Rebetz et al., 2015). La performance à la tâche *Go/noGo* est négativement associée à plusieurs comportements routiers à risque sur simulateur de conduite (maintien de la trajectoire, respect des stops) (Fillmore et al., 2008; Hatfield et al., 2017; O'Brien et Gormley, 2013). Moins d'études ont utilisé le paradigme *SST* pour l'associer à la conduite automobile. Jongen et al. (2011) ont observé que la performance au *SST* est associée négativement au maintien de la trajectoire, mais pas aux comportements au feu rouge, à la vitesse ou aux accidents dans une tâche de simulation de conduite. Toutefois, comme Hatfield et al. (2017) le soulignent, plus d'études sont nécessaires pour mieux comprendre les liens entre la performance au *SST* et les comportements routiers. De surcroît, aucune de ces études ne prenait en compte la consommation de cannabis des participants. Pourtant, celle-ci est également associée à la performance au *SST*, même quand la consommation est récréative, sans



TUC (Moreno et al., 2012). D'ailleurs, lorsque sous l'effet de la substance, tous les consommateurs (occasionnels et réguliers) performant moins bien au SST particulièrement pour des concentrations élevées de THC (Ramaekers et al., 2009; Theunissen et al., 2012).

Des liens ont été établis entre les difficultés d'inhibition de la réponse dominante et les traits d'urgence positive et négative bien que la nature exacte du mécanisme sous-jacent soit encore incertaine (Rebetez et al., 2015). Ainsi, de la même façon qu'il est important de prendre en compte les traits d'impulsivité lors de l'étude de l'impact d'un TUC sur les comportements routiers, il semble également important de tenir compte de la capacité d'inhibition du sujet qui peut également influencer ces comportements routiers.

## **Objectif et hypothèse**

L'objectif de cette étude est de comparer des consommateurs ayant un TUC de ceux n'en ayant pas sur une variété de comportements routiers à risque sur simulateur de conduite, et de façon autorapportée, indépendamment de leur niveau d'impulsivité (traits d'urgence, recherche de sensation et capacité d'inhibition).

Notre hypothèse avance que les consommateurs ayant un TUC prendront significativement plus de risque sur le simulateur et rapporteront significativement plus de comportements de conduite à risque autorapportés que les consommateurs sans TUC, et ce, au-delà de l'effet des traits d'impulsivité et des capacités d'inhibition du sujet.

## **Méthode**

### **Participants**

L'échantillon est composé de 76 participants âgés de 18 à 25 ans ( $M = 21,58$  ;  $SD = 1,85$ ). D'autres études considérant les liens entre la performance dans le simulateur de conduite et la consommation de cannabis (Dahlgren et al., 2020) ou les liens entre la performance dans le simulateur et les capacités d'inhibition (Jongen et al., 2011) ont utilisé de plus petits échantillons avec un devis semblable. Ces études ont démontré des liens significatifs entre les comportements mesurés dans le simulateur et leur variable d'intérêt (consommation de cannabis ou capacités

d'inhibition). Cela nous permet donc d'être confiants quant à la taille de notre échantillon. Le recrutement s'est fait par des annonces en ligne sur les réseaux sociaux, des affiches et par le bouche-à-oreille. Les critères d'inclusion étaient d'être âgés de 18 à 25 ans, parler couramment français, conduire au moins deux fois par semaine avec un permis valide au Québec (permis probatoire refusé) et avoir consommé du cannabis au moins une fois dans les 12 derniers mois.

## **Procédure**

Lorsqu'un participant manifestait son intérêt et remplissait les critères d'inclusion, une description détaillée de l'étude était envoyée par courriel ainsi qu'un lien vers les questionnaires en ligne. Avant de remplir les questionnaires, le participant devait prendre connaissance d'un formulaire de consentement détaillant les avantages et inconvénients liés à la participation à l'étude, ainsi que les mesures prises pour assurer la confidentialité des réponses, en conformité avec les exigences du comité d'éthique de l'université affiliée. Ensuite, nous convenions d'une séance au laboratoire pour effectuer le paradigme SST et la tâche sur le simulateur, en lui indiquant de s'abstenir de consommer de l'alcool et du cannabis dans les 12 heures précédentes, et du café dans les deux heures précédentes. Au laboratoire, le participant devait signer en personne le formulaire de consentement, et nous présenter son permis de conduire. Le participant complétait d'abord le paradigme SST, puis prenait une pause d'une dizaine de minutes avant d'effectuer les trajets présentés dans le simulateur de conduite. À la fin, une rémunération de 30 \$ lui était accordée.

## **Instruments**

### **Simulateur de conduite**

Le simulateur de conduite est constitué d'une Honda Civic 1998 STD complète, placée au centre d'une grande pièce fermée (8 X 4 m), face à un écran courbé (4 X 3 m) où est projeté un environnement interactif à l'aide d'un projecteur de haute résolution suspendu au plafond à l'arrière de la voiture. Lors des tâches de simulation, le participant était exposé à une période de familiarisation suivie de deux scénarios de conduite (S1 et S2), pour une durée totale d'environ

une heure. Deux expérimentateurs étaient présents dans la salle de contrôle au cours des tâches de simulation.

S1 et S2 étaient composés de différents types de route (autoroute, route de campagne, ville, zone résidentielle...) et le participant y rencontrait d'autres véhicules ainsi que des panneaux de signalisation et des feux de circulation. Les limitations de vitesse étaient clairement indiquées par des panneaux de signalisation (par exemple 30 km/h près d'une école).

L'enregistrement informatisé des comportements de conduite du participant permettait de mesurer la vitesse moyenne pendant le trajet effectué dans chacun des deux scénarios, de même que le maintien de la trajectoire (c.-à-d., l'écart-type de la position latérale) dans un segment de route rectiligne. S1 était le plus long des scénarios et ne comportait aucune situation critique. S2 comportait en revanche, trois situations critiques permettant aux deux expérimentateurs d'évaluer les comportements du participant à ces situations : dépassement illégal, réaction à une série de feux jaunes synchronisés, attente du moment opportun pour effectuer un virage à gauche.

Ces mesures issues des situations critiques sont tout à fait nouvelles comparativement à ce qui est généralement utilisé au sein des études en simulation de conduite, excepté la situation critique du virage à gauche qui avait déjà été utilisée dans l'étude de Dixit, Harrison et Rutström (2014), mais uniquement pour mesurer le risque subjectif des participants. Il reste donc à éclaircir les habiletés cognitives et motrices sous-jacentes aux comportements adoptés face à ces situations critiques.

Les scénarios présentés aux participants ont fait l'objet d'une étude pilote pour évaluer le réalisme des scénarios proposés. Pour ce faire, 12 conducteurs ayant au moins 5 ans d'expérience et une exposition régulière à la conduite, sont venus au laboratoire évaluer les scénarios sur leur niveau de réalisme, de difficulté et d'intérêt. Les scénarios ont ensuite été ajustés en conséquence (certains ont été retirés, d'autres ont été modifiés) afin d'assurer une validité de contenu.

### Mesure autorapportée des comportements à risque au volant

Les comportements à risque autorapportés ont été mesurés à l'aide de la version traduite et validée en français du *Dula Dangerous Driving Index (DDDI)* (Dula et Ballard, 2003; Richer et Bergeron, 2012). Le questionnaire comprend trois sous-échelles : la prise de risque, les émotions négatives au volant et l'agressivité au volant. Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé la sous-échelle mesurant la prise de risque. Cette sous-échelle est constituée de 13 items correspondant à des comportements risqués du conducteur (par exemple, « *Je dépasse illégalement un véhicule qui avance trop lentement* »). Pour chacun de ces comportements, le participant indique à quelle fréquence il estime les effectuer à l'aide d'une échelle de Likert en 5 points, allant de « jamais » à « toujours ». Au sein de notre échantillon, l'échelle de prise de risque possède une bonne cohérence interne ( $\alpha = ,79$ ).

Un autre comportement à risque autorapporté a été mesuré par une question sur le nombre de fois dans les douze derniers mois, où il est arrivé au participant de prendre le volant dans l'heure suivant la consommation de cannabis. Le participant encerclait le chiffre qui lui convenait sur une échelle allant de 0 à 9 et +.

### Mesure de la consommation de cannabis

La consommation de cannabis a été mesurée à l'aide de la version française du *Cannabis Use Disorder Identification Test (CUDIT)* (Guillem et al., 2011). Ce questionnaire composé initialement de 10 items est basé sur les critères diagnostiques du DSM-IV de dépendance ou d'abus au cannabis (American Psychiatric Association, 2004). Il permet donc d'évaluer les habitudes de consommation au cours des six derniers mois pour identifier la présence d'un TUC (Adamson et Sellman, 2003; Guillem et al., 2011). Suivant les recommandations des auteurs, nous avons retiré l'item 9 du questionnaire (« *vous êtes-vous fait mal ou avez-vous blessé quelqu'un parce que vous aviez consommé du cannabis dans les 6 derniers mois ?* ») puisqu'il obtient de moins bonnes qualités psychométriques et une corrélation moins élevée avec les critères du DSM (Guillem et al. (2011). Le score maximal au questionnaire est de 36 avec les huit premiers items cotés de 0 à 4 et le dernier coté 0 ou 4. Le seuil de 8 a été utilisé et lorsque ce seuil est dépassé, un TUC est

suspecté (Adamson et Sellman, 2003; Annaheim, Rehm et Gmel, 2008). La consistance interne est bonne avec un coefficient de  $\alpha = ,81$ .

### Tâche stop-signal

Une tâche d'inhibition de la réponse dominante, soit le paradigme *stop-signal* (SST) avec stimuli neutres et émotionnels, a été utilisée (Rebetez et al., 2015). Il s'agit d'un paradigme fréquemment employé pour évaluer l'inhibition de la réponse dominante. Cette tâche consiste en la présentation de visages d'hommes et de femmes exprimant une émotion neutre ou de colère. La consigne est de catégoriser le plus rapidement et correctement possible ces visages en appuyant sur une touche du clavier lorsqu'il s'agit d'un visage de femme et sur une autre touche lorsqu'il s'agit d'un visage d'homme et d'inhiber sa réponse lorsqu'un signal sonore (« *stop-signal* ») apparaît à la suite de la présentation du visage. Ce paradigme se compose de quatre blocs (deux blocs composés de stimuli neutres et deux blocs de stimuli de colère) de 64 essais chacun, pour un total de 256 essais, dont 25 % correspondent à des essais dans lesquels le participant doit inhiber sa réponse. Le délai d'apparition du *stop-signal* suit une procédure d'ajustement : il démarre à 250 ms après l'apparition d'un visage au début de chaque bloc, puis augmente ou diminue de 50 ms en fonction des réponses (incorrectes et correctes) du participant. Deux variables dépendantes ont été mesurées : le temps de réponse au *stop-signal* (TRSS) dans la condition neutre et dans la condition de colère. Ce TRSS correspond au temps pris par le participant pour initier l'inhibition d'une réponse dominante (Verbruggen et De Houwer, 2007). Ainsi, plus ce temps de réponse est élevé, moins efficientes sont les performances d'inhibition.

### Mesure des traits d'impulsivité

L'impulsivité a été mesurée à l'aide de la version française abrégée de l'UPPS-P (Billieux et al., 2012). Ce questionnaire est composé de 20 items mesurant les cinq traits d'impulsivité : urgence négative, urgence positive, recherche de sensation, manque de préméditation et manque de persévérance. Le participant répond aux différents items à l'aide d'une échelle de Likert en 4 points. Le score total de chaque sous-échelle est calculé avec la moyenne des scores obtenus à

tous les items compris dans la sous-échelle. La consistance interne était bonne avec des coefficients compris entre  $\alpha = ,75$  et  $\alpha = ,91$ .

## **Analyses statistiques**

Les analyses descriptives de corrélation et de covariance ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS (version 21). Les tests de normalité, linéarité, et homoscedasticité ont été effectués avant chaque analyse pour s'assurer que les postulats propres aux analyses étaient respectés.

Des analyses de corrélation ont été utilisées comme analyses préliminaires afin de vérifier la pertinence d'inclure ou non certaines variables contrôles dans la suite de nos analyses, suivant les recommandations de Frigon et Laurencelle (1993). Par la suite, une série d'ANCOVAs a été effectuée puisque ce test permet de comparer des groupes (avec ou sans TUC) sur des variables continues (comportements routiers) tout en tenant compte de l'impact de covariables (impulsivité).

## **Résultats**

### **Description de l'échantillon**

La majorité des participants étaient des étudiants (81,6 %) ayant pour la plupart complété leur secondaire ou leur cégep (69,8 %). Ils ont en moyenne obtenu leur permis de conduire à 17,58 ans ( $\text{ÉT} = 1,45$ ) et conduisent depuis 4,3 ans ( $\text{ÉT} = 1,94$ ). Ils se répartissent quasiment également parmi les conducteurs ayant conduit moins de 10 000 km (51,3 %) dans la dernière année et ceux ayant conduit plus de 10 000 km dans la dernière année. Le tableau 1 décrit l'échantillon sur les différentes variables à l'étude en fonction du groupe d'appartenance.

Tableau 1. Moyennes et écarts-types des variables à l'étude selon le groupe d'usagers

Variables à l'étude	Score CUDIT							
	Inférieur à 8 (n=47)				Supérieur ou égal à 8 (n=24)			
	M	ÉT	Min	Max	M	ÉT	Min	Max
Âge	21,40	1,85	18	25	21,58	1,69	18	25
Nombre de jours de conduite par semaine	4,28	1,83	2	7	4,08	1,91	2	7
TRSS <sup>a</sup> colère	210,64	82,15	15,63	397,44	206,11	81,38	63,44	330
TRSS <sup>a</sup> neutre	216,33	70,88	38,16	372,72	198,45	90,69	20,56	343,88
TRSS <sup>a</sup> total	213,48	71,95	28,89	385,08	202,28	83,61	42	320,75
Score moyen à l'échelle de prise de risque du DDDI <sup>b</sup>	1,48	0,41	1	2,62	1,68	0,43	1,08	3,08
Conduite dans l'heure après avoir consommé du cannabis (de 0 à 9+)	1,06	2,49	0	9	5,33	3,90	0	9
Score moyen urgence négative	1,96	0,70	1	4	2,08	0,59	1	3,25
Score moyen urgence positive	2,45	0,64	1	3,75	2,72	0,75	1	4
Score moyen recherche de sensation	2,98	0,64	1,25	4	2,99	0,61	1,5	4
Dépassement illégal (0 = pas de dépassement ; 2 = dépassement illégal)	0,43	0,83	0	2	0,92	1,02	0	2
Nombre de feux jaunes traversés	3,04	2,62	0	7	4,48	2,71	0	7
Virage à gauche (0 = a laissé passer au moins un véhicule ; 1 = n'a laissé passer aucun véhicule)	0,22	0,42	0	1	0,22	0,42	0	1
Vitesse moyenne S1 <sup>c</sup>	58,06	6,99	40,91	81,72	63,87	10,71	48,83	95,53
Écart-type de la position latérale S1 <sup>c</sup>	0,38	0,15	0,19	1,15	0,40	0,21	0,18	1,26
Vitesse moyenne S2 <sup>d</sup>	47,62	6,78	34,41	65,61	53,81	9,02	38,75	70,07
Écart-type de la position latérale S2 <sup>d</sup>	0,73	1,62	0,16	8,56	0,43	0,29	0,22	1,30

Notes. <sup>a</sup> Temps de réponse au *stop-signal* ; <sup>b</sup> *Dula Dangerous Driving Index* ; <sup>c</sup> Scénario 1 ; <sup>d</sup> Scénario 2.

## **Analyses préliminaires**

Une matrice de corrélation de toutes les variables à l'étude a été effectuée (voir tableau 2). Cela a permis d'identifier que les variables issues du SST n'étaient pas associées aux comportements routiers à risque aussi bien dans le simulateur que dans les données autorapportées, et n'étaient pas non plus associées au score obtenu au CUDIT. Suivant les recommandations de Frigon et Laurencelle (1993), il n'est pas pertinent de conserver ces variables comme variables contrôles dans nos analyses de covariance.

En revanche, des associations significatives sont ressorties entre les traits d'urgence et différents comportements risqués sur simulateur et dans les mesures autorapportées. De plus, la recherche de sensation est significativement associée à la prise de risque autorapportée. Cela justifie donc la pertinence de contrôler ces trois variables pour les analyses de covariance.

De plus, la matrice de corrélation nous permet de relever des relations significatives entre certaines mesures du simulateur de conduite (dépassement illégal et vitesses moyennes) et la prise de risque autorapportée, ce qui permet de renforcer la validité convergente des mesures du simulateur (Reimer, D'Ambrosio, Coughlin, Kafrissen et Biederman, 2006). Nous notons par ailleurs que ni le comportement à la série de feux jaunes ni celui au virage à gauche ne sont corrélés à la prise de risque autorapportée, mais ils sont tous deux corrélés à la vitesse moyenne, qui est une mesure objective reconnue du risque (Richer et Bergeron, 2009).



Tableau 2. Matrice de corrélations (coefficients de Pearson) pour l'ensemble des variables à l'étude (N=76).

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Âge	-															
2. CUDIT	0,07	-														
3. Conduite après consommation	0,02	0,71**	-													
4. TRSS <sup>a</sup> colère	0,09	0	-0,07	-												
5. TRSS <sup>a</sup> neutre	0,00	-0,09	-0,05	0,81**	-											
6. TRSS <sup>a</sup> totale	0,05	-0,05	-0,06	0,95**	0,95**	-										
7. Prise de risque (DDDI) <sup>b</sup>	0,04	0,32**	0,51**	-0,18	-0,03	-0,11	-									
8. Urgence négative	0,15	0,17	0,17	0,14	0,16	0,16	0,33**	-								
9. Urgence positive	0,10	0,19	-0,01	-0,08	-0,14	-0,11	0,22	0,47**	-							
10. Recherche de sensation	-0,05	-0,02	0,05	-0,09	0,06	-0,02	0,34**	0,10	0,23*	-						
11. Dépassement illégal	0,06	0,31*	0,26*	0,05	0,06	0,06	0,25*	-0,02	-0,04	0,05	-					
12. Feux jaunes traversés	-0,10	0,25*	0,35**	0,15	0,13	0,15	0,14	-0,01	0	-0,06	0,15	-				
13. Virage à gauche	-0,03	-0,01	-0,21	0,05	0,08	0,07	0	0,12	0,28*	-0,06	0,07	-0,01	-			
14. vitesse moyenne S1 <sup>c</sup>	0	0,39**	0,30**	-0,10	-0,09	-0,10	0,36**	0,05	0,06	0,02	0,46**	0,31**	0,11	-		
15. vitesse moyenne S2 <sup>d</sup>	-0,06	0,45**	0,32**	0,04	-0,02	0,01	0,27*	0,13	0,22	-0,08	0,54**	0,57**	0,26*	0,68**	-	
16. Position latérale S1 <sup>c</sup>	-0,18	0,08	-0,06	-0,11	-0,17	-0,15	-0,11	-0,23*	-0,04	-0,11	0,29*	0	0,25*	0,30**	0,36**	-
17. Position latérale S2 <sup>d</sup>	-0,23	-0,08	-0,08	-0,15	-0,13	-0,15	-0,03	-0,25*	-0,08	0,06	0,29*	0,08	0,11	0,11	0,26*	0,44**

Notes. <sup>a</sup> Temps de réponse au stop-signal ; <sup>b</sup> Dula Dangerous Driving Index ; <sup>c</sup> Scénario 1 ; <sup>d</sup> Scénario 2.

\*  $p < ,05$  ; \*\*  $p < ,01$ .

## Analyses principales

Afin de vérifier si les deux groupes d'utilisateurs se distinguent à la fois sur les mesures du simulateur et sur les mesures autorapportées, nous avons procédé à deux séries d'ANCOVAs en contrôlant, pour chacune des analyses, les niveaux d'urgence positive, d'urgence négative et de recherche de sensation. La première série comprenait cinq ANCOVAs et a permis de tester les différences de groupe sur les comportements dans le simulateur de conduite. La deuxième série comprenait deux ANCOVAs pour comparer les groupes sur les mesures autorapportées.

Le tableau 3 présente les résultats obtenus sur le simulateur de conduite. Il en ressort que le groupe ayant un TUC a traversé significativement plus de feux jaunes, a fait plus de dépassements illégaux et a eu une vitesse moyenne supérieure au groupe sans TUC dans le second scénario. Par ailleurs, les deux groupes ne sont pas significativement différents sur la mesure de leur position latérale et sur le fait de laisser passer ou non des véhicules avant de tourner à gauche.

Tableau 3. Moyennes ajustées et écart-type des comportements à risque dans le simulateur de conduite selon le scénario présenté avec la taille d'effet, après avoir contrôlé l'effet des traits d'urgences et de la recherche de sensation.

	S1 <sup>a</sup>		Taille d'effet ( <i>d</i> de Cohen)	S2 <sup>b</sup>		Taille d'effet ( <i>d</i> de Cohen)
	TUC <i>M</i> (ÉT)			TUC <i>M</i> (ÉT)		
	<8	≥8		<8	≥8	
Score CUDIT						
Feux jaunes	N/A	N/A		3,03* (0,41)	4,52* (0,58)	2,97
Dépassement	N/A	N/A		0,42* (0,14)	0,95* (0,19)	3,18
Virage à gauche	N/A	N/A		0,24 (0,06)	0,18 (0,09)	
Position latérale	0,38 (0,03)	0,41 (0,04)		0,70 (0,20)	0,49 (0,28)	
Vitesse moyenne	57,97* (1,30)	64,04* (1,79)	3,88	47,82* (1,15)	53,41* (1,63)	3,96

Notes. <sup>a</sup> Scénario 1 ; <sup>b</sup> Scénario 2

N/A = non applicable puisque les situations critiques n'étaient présentées que pour le scénario 2.

\*  $p < ,05$  ; \*\*  $p < ,01$ .

Le tableau 4 présente les résultats avec les mesures autorapportées de prise de risque. Il apparaît que les deux groupes ne sont pas significativement différents sur leur prise de risque autorapportée, quoique le seuil de significativité soit presque atteint ( $p = ,05$ ). Enfin, le groupe

ayant un TUC rapporte significativement plus souvent avoir pris le volant dans l'heure suivant la consommation de cannabis que le groupe sans TUC.

Tableau 4. Moyennes ajustées et écart-type des mesures autorapportées de prise de risque avec la taille d'effet, après avoir contrôlé l'effet des traits d'urgences et de la recherche de sensation.

	TUC M (ÉT)		Taille d'effet ( <i>d</i> de Cohen)
	<8	≥8	
Score CUDIT			
Prise de risque autorapportée	1,48 (0,06)	1,67 (0,08)	2,69
Conduite sous l'effet du cannabis	1,03** (0,44)	5,40** (0,61)	8,22
Notes. * $p < ,05$ ; ** $p < ,01$ .			

Pour l'ensemble des résultats, les mesures de taille d'effet (*d* de Cohen) montrent des effets importants du fait d'appartenir ou non au groupe ayant un TUC. La différence la plus marquée entre les deux groupes se retrouve, sans surprise, sur le nombre de fois où ils rapportent avoir pris le volant après avoir consommé du cannabis dans les douze derniers mois ( $d = 8,22$ ). Puis, les effets les plus importants à relever se situent au niveau de la vitesse moyenne ( $d = 3,96$ ), suivie du fait d'avoir effectué un dépassement illégal ( $d = 3,18$ ), puis du nombre de feux jaunes traversés ( $d = 2,97$ ).

## Discussion

### Résumé des résultats

L'objectif de cette étude était de comparer les usagers de cannabis avec ou sans TUC sur différents comportements à risque autorapportés et en simulation de conduite, tout en prenant en compte leur impulsivité. Dans le simulateur de conduite, le groupe ayant un TUC a effectué significativement plus de dépassements illégaux, traversé plus de feux jaunes et présenté une vitesse moyenne supérieure à l'autre groupe, indépendamment du niveau d'impulsivité (traits d'urgence et de recherche de sensation).

Les participants du groupe ayant un TUC ont également rapporté avoir pris plus souvent le volant sous l'effet de la substance que l'autre groupe dans la dernière année. Par ailleurs, les deux groupes ne diffèrent pas significativement sur leurs comportements au virage à gauche et leur position latérale. De plus, les deux groupes ne sont pas significativement différents en ce qui a trait à leur niveau de prise de risque autorapportée, telle que mesurée par le DDDI.

### **Implications théoriques et pratiques**

La présence d'un TUC est un facteur favorisant certains comportements routiers à risque (vitesse moyenne, dépassements illégaux, nombre de feux jaunes traversés). Ce résultat contribue à l'avancement des connaissances sur les liens entre la présence d'un TU et les comportements à risque qui sont de nature complexe. La cooccurrence d'un TU avec la présence de comportements à risque a souvent été expliquée par des mécanismes sous-jacents incitant l'individu à s'engager dans plusieurs comportements risqués (consommation et autres comportements à risque). Ces mécanismes ont été généralement associés aux facettes de l'impulsivité (Luk et al., 2016; Ryb, Dischinger, Kufera et Read, 2006) ou de façon plus large au concept de spectre des troubles externalisés (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018). Dans l'étude de Dahlgren et al. (2020), c'est également l'impulsivité des consommateurs qui a été retenue comme une explication des différences dans la performance en simulation de conduite entre le groupe d'utilisateurs de cannabis et le groupe contrôle.

Or, dans le cadre de notre étude, la différence entre les deux groupes d'utilisateurs demeure significative, indépendamment des niveaux d'urgence et de recherche de sensation. De plus, la capacité d'inhibition d'une réponse dominante n'était ni associée aux comportements routiers à risque dans le simulateur ou autorapportés ni à la présence d'un TUC. Ces résultats suggèrent donc que l'impact délétère du TUC sur les comportements routiers à risque n'est pas associé aux traits d'impulsivité ou encore à la capacité d'inhibition des conducteurs. Cette distinction entre les deux groupes d'utilisateurs ne peut pas non plus être expliquée par l'effet direct de la substance sur les habiletés de conduite, puisque les participants n'avaient pas consommé dans les douze heures précédant leur venue au laboratoire. Ainsi, au-delà de l'effet de l'impulsivité et de l'effet

de la substance, comment comprendre le lien entre la présence d'un TUC et les comportements routiers à risque ?

Il se peut que les consommateurs ayant un TUC aient de la difficulté à s'adapter à la conduite sans l'effet de la substance et que le passage de la conduite avec et sans effet du cannabis comporte un défi d'adaptation générale pour l'individu. En effet, les consommateurs ayant un TUC sont habitués à mettre en place des stratégies compensatoires, lorsqu'ils sont sous l'effet de la substance (Sewell et al., 2009), et ils n'ont plus besoin de les mobiliser sans la substance. Ils se retrouvent donc à devoir réévaluer leurs capacités et à s'adapter à une nouvelle condition de conduite. Par exemple, lorsqu'ils sont sous l'effet de la substance, les consommateurs ont tendance à diminuer leur vitesse. Or, dans notre étude le groupe ayant un TUC a une vitesse moyenne supérieure au groupe sans TUC. Cela va dans le même sens que l'étude de Dahlgren et al. (2020) où le groupe de consommateurs présente plus d'excès de vitesse que le groupe contrôle. Ces résultats suggèrent donc un style de conduite bien différent lorsque les usagers sont sous l'effet de la substance ou ne sont pas sous l'effet de la substance. Cela pourrait éventuellement créer une impression subjective de « mieux conduire » sous influence que sans la substance. Il serait donc important dans les prochaines études d'inclure des questionnaires sur les attitudes et attentes à l'égard des comportements de conduite sous l'influence du cannabis, afin d'investiguer davantage cette question.

De plus, il est possible qu'une autre variable confondante contribue à l'association entre un TUC et les comportements à risque au volant. Par exemple, la présence d'un TUC est souvent associée à d'autres troubles psychiatriques (Dorard et al., 2018; Guillem, Arbabzadeh-Bouchez, Vorspan et Bellivier, 2015). Cela pourrait expliquer que le profil du conducteur ayant un TUC soit différent de celui sans TUC et ainsi se refléter dans les comportements routiers. Certains traits de personnalité sont également associés à la fois à la consommation problématique de cannabis et aux comportements risqués, tels que les traits antisociaux, l'anxiété sociale ou encore un niveau élevé de sensibilité aux récompenses (Luk et al., 2016; Reniers, Murphy, Lin, Bartolomé et Wood, 2016).

Ensuite, comme le suggère l'étude de Dahlgren et al. (2020), il est possible que la substance consommée de façon importante et chronique (comme c'est le cas pour les participants ayant un

TUC) ait un effet résiduel conduisant à la manifestation de plus de comportements risqués. Cet effet résiduel pourrait s'expliquer par des séquelles cognitives. Cette étude n'a pas permis de montrer les liens entre la désinhibition, la consommation de cannabis et les comportements risqués. Nos résultats vont dans le même sens que l'étude de Filbey et Yezhuvath (2013) qui ne relevait pas de différence entre un groupe ayant un TUC et l'autre sans TUC sur leur performance au SST. Leurs résultats avançaient que même s'il n'y a pas de différence sur leur performance à la tâche en laboratoire, les études d'imagerie fonctionnelle suggèrent que l'inhibition demande davantage d'effort mental pour le groupe ayant un TUC que celui sans TUC. Il est donc possible qu'il y ait des séquelles cognitives pour le groupe avec un TUC même si aucun lien n'a été significatif avec la performance au SST, et que cela ait une influence sur leurs comportements risqués.

Par ailleurs, les résultats montrent que le groupe ayant un TUC se distingue clairement de l'autre groupe en contexte de conduite sur simulateur, mais pas de façon significative dans les questionnaires. Il est possible que les consommateurs ayant un TUC surestiment leurs capacités réelles de conduite et par le fait même sous-rapportent leurs conduites à risque par questionnaires, conduites qui sont plus susceptibles d'être observées au sein du simulateur. Il a été démontré que ceux ayant un TU ont tendance à avoir une perception des risques diminuée (Field et O'Keefe, 2004; Ryb et al., 2006). Ainsi, une perception des risques diminuée s'ajoutant à une possible évaluation biaisée de leurs capacités de conduite, expliquerait la différence entre les résultats obtenus avec les questionnaires et en simulation de conduite. Une étude comparant les réponses des deux groupes d'utilisateurs à un questionnaire portant directement sur leurs perceptions des habiletés de conduite permettrait de confirmer cette explication.

Comme mentionné précédemment, le maintien de la trajectoire est l'habileté la plus souvent associée à la consommation de cannabis (Hartman et Huestis, 2013). Or, les deux groupes de la présente étude ne diffèrent pas significativement sur cette mesure. Cela pourrait signifier qu'une dégradation du maintien de la trajectoire soit plus attribuable à un état altéré du conducteur en lien à la consommation de substance (Verster et Roth, 2011) ou à la fatigue (Rizzo et al., 2015) qu'à une habileté de base du conducteur. De plus, plus l'urgence négative est élevée, moins bon est le maintien de la trajectoire. Il semble donc que le maintien de la trajectoire soit plus sensible

à l'impulsivité du conducteur qu'à la consommation de cannabis. Ce résultat va dans le même sens que l'étude de Dahlgren et al. (2020) qui ne relève aucune différence entre le groupe d'usagers de cannabis et le groupe contrôle sur le maintien de trajectoire lorsque le niveau d'impulsivité est pris en compte.

Une autre corrélation est à relever entre l'urgence positive et les comportements au virage à gauche. Étant donné que le virage à gauche est une situation critique qui se présentait à la fin du parcours, il est possible que l'excitation de la fin ait déclenché un affect propice à ne pas être en mesure d'attendre le moment opportun pour tourner à gauche chez les participants ayant un trait d'urgence positive élevé.

L'ensemble de ces résultats souligne la pertinence d'étudier séparément les différents comportements observés dans une étude sur un simulateur en fonction de la signification comportementale de chaque mesure et de ses liens avec la mise en œuvre de telle ou telle habileté neurocognitive, plutôt que de considérer la conduite à risque à partir d'un seul score global. Ces résultats mettent en lumière la complexité des facteurs incitant un conducteur à prendre des risques. En effet, les comportements à risque sur la route peuvent être plus ou moins sensibles à des aspects différents du conducteur (consommation, traits de personnalité...) d'où l'importance d'une approche la plus globale possible lorsque l'étude des facteurs humains en conduite automobile est considérée.

En termes d'implications pratiques à ces résultats, cette étude corrobore l'importance de faire des campagnes de prévention routière sur le cannabis et la conduite automobile auprès des jeunes conducteurs. Il semble important de cibler tout particulièrement les consommateurs ayant un TUC qui ont un profil différent de ceux sans TUC, en ce qui concerne leurs comportements routiers.

## **Limites**

Certaines limites sont importantes à prendre en compte. La principale limite de notre étude est son devis descriptif qui ne permet pas d'avancer d'effets de causalité entre nos variables. De plus, les données sur la consommation de cannabis et sur le fait que les participants se soient abstenus dans les douze heures précédant leur venue au laboratoire reposaient sur des données

autorapportées. Or, les données autorapportées peuvent être influencées par des biais de désirabilité sociale ou des biais de mémoire. Ensuite, d'après les tests de calcul de puissance, notre taille d'échantillon était suffisante pour détecter de gros effets, mais trop petite pour des effets petits et moyens. Nous observons toutefois, très peu de résultats pour lesquels les  $p$  étaient proches du seuil de signification.

L'utilisation d'un simulateur de conduite est souvent critiquée pour mesurer les comportements risqués, étant donné que les participants peuvent avoir tendance à y prendre plus de risque qu'à l'extérieur puisque les conséquences y sont minimales. Toutefois, comme il a été déjà argumenté, le simulateur devrait aussi relever une performance améliorée des conducteurs puisqu'ils n'ont pas les distractions auxquelles ils peuvent faire face dans leur conduite habituelle (présence de passagers, téléphone...) (Fillmore et al., 2008; Jongen et al., 2011). Il est aussi important de noter que dans cette étude, plusieurs éléments sont venus corroborer la validité du simulateur de conduite. L'échelle de prise de risque du DDDI était corrélée avec plusieurs mesures issues du simulateur de conduite, renforçant la validité convergente des mesures obtenues. L'étude pilote nous a confirmé une bonne validité apparente. De plus, la présence de deux expérimentateurs qui cotaient indépendamment les comportements lors des situations critiques renforce la fidélité de l'instrument de mesure. Il aurait pu être intéressant d'ajouter une récompense monétaire dans un scénario si le participant le réalise rapidement sans commettre d'infractions, comme d'autres études l'ont déjà fait, afin de favoriser les comportements risqués (Fillmore et al., 2008; Jongen et al., 2011). Toutefois, même sans incitatif, la tâche de simulation et les nouveaux scénarios ont été suffisamment sensibles pour déceler des différences intergroupes.

Le trouble d'utilisation de substance est fréquemment un trouble avec des comorbidités, il aurait été pertinent d'inclure un test de dépistage de certains troubles psychiatriques pour contrôler leur effet dans notre étude (Dorard et al., 2018). De plus, nous n'avons pas pris en compte l'utilisation d'autres substances alors que cela aurait pu changer le profil du consommateur (Duckworth et Lee, 2019).

La méthodologie employée dans le cadre de cette étude a le mérite d'innover en complétant la cueillette habituelle de données autorapportées – que ce soit dans les recherches sur l'impulsivité



ou celles sur la prise de risque au volant, - par des données objectives recueillies en laboratoire. Ces dernières ne donnent évidemment pas accès aux intentions sous-jacentes aux comportements risqués. L'étude est en ce sens plus descriptive qu'explicative, mais elle contribue de façon significative à l'avancement des connaissances sur les liens entre la présence d'un TUC et les comportements routiers à risque.

## Conclusion

Notre étude visait à comparer les consommateurs ayant un TUC de ceux n'en ayant pas sur une variété de comportements routiers à risque tout en prenant en compte l'impact de l'impulsivité. Il en est ressorti que la présence d'un TUC est un facteur favorisant les comportements risqués chez les jeunes conducteurs, même quand ils ne sont pas sous l'effet de la substance et même à niveau d'impulsivité égale. Étant donné le contexte de légalisation du cannabis dans de nombreuses juridictions, il importe de poursuivre les efforts de prévention routière auprès des consommateurs, et de cibler plus précisément ceux qui ont un TUC puisqu'ils se distinguent des autres consommateurs, en ce qui concerne leurs comportements risqués sur la route.

## Références

- Adamson, S. J. et Sellman, J. D. (2003). A prototype screening instrument for cannabis use disorder: the Cannabis Use Disorders Identification Test (CUDIT) in an alcohol-dependent clinical sample. *Drug and Alcohol Review*, 22(3), 309-315
- American Psychiatric Association (2004). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 4th Edition (DSM-4-TR)*. Washington DC.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th Edition (DSM-5)*. doi: <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Annaheim, B., Rehm, J. et Gmel, G. (2008). How to screen for problematic cannabis use in population surveys. *European Addiction Research*, 14(4), 190-197.
- Bergeron, J., Langlois, J. et Cheang, H. (2014). An examination of the relationships between cannabis use, driving under the influence of cannabis and risk-taking on the road. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 64(3), 101-109.

- Berghaus, G., Scheer, N. et Schmidt, P. (1995). Effects of cannabis on psychomotor skills and driving performance-a metaanalysis of experimental studies. Communication présentée Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Adelaide, Australia: The University of Adelaide, NHMRC Road Accident Research Unit.
- Bıçaksız, P. et Özkan, T. (2016). Impulsivity and driver behaviors, offences and accident involvement: A systematic review. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 38, 194-223.
- Billieux, J., Gay, P., Rochat, L. et Van der Linden, M. (2010). The role of urgency and its underlying psychological mechanisms in problematic behaviours. *Behaviour Research and Therapy*, 48(11), 1085-1096.
- Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carre, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, A. C., . . . Van der Linden, M. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615. doi: 10.1016/j.comppsy.2011.09.001
- Bondallaz, P., Chtioui, H., Favrat, B., Fornari, E., Giroud, C. et Maeder, P. (2017). Chapter 39 - Assessment of Cannabis Acute Effects on Driving Skills: Laboratory, Simulator, and On-Road Studies. Dans V. Preedy (dir.), *Handbook of Cannabis and Related Pathologies* (p. 379-390). San Diego: Academic Press.
- Bosma-Bleeker, M. H. et Blaauw, E. (2018). Substance use disorders and sexual behavior; the effects of alcohol and drugs on patients' sexual thoughts, feelings and behavior. *Addictive Behaviors*, 87, 231-237. doi: 10.1016/j.addbeh.2018.07.005
- Cyders, M. A., Smith, G. T., Spillane, N. S., Fischer, S., Annus, A. M. et Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: development and validation of a measure of positive urgency. *Psychological Assessment*, 19(1), 107-118. doi: 10.1037/1040-3590.19.1.107
- Dahlgren, M. K., Sagar, K. A., Smith, R. T., Lambros, A. M., Kuppe, M. K. et Gruber, S. A. (2020). Recreational cannabis use impairs driving performance in the absence of acute intoxication. *Drug and Alcohol Dependence*, 107771.
- Desrosiers, N. A., Ramaekers, J. G., Chauchard, E., Gorelick, D. A. et Huestis, M. A. (2015). Smoked Cannabis' Psychomotor and Neurocognitive Effects in Occasional and Frequent Smokers. *Journal of Analytical Toxicology*, 39(4), 251-261. doi: 10.1093/jat/bkv012
- Dixit, V., Harrison, G. W. et Rutström, E. E. (2014). Estimating the subjective risks of driving simulator accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 63-78.

- Dorard, G., Bungener, C., Phan, O., Edel, Y., Corcos, M. et Berthoz, S. (2018). Quelles comorbidités psychiatriques dans la dépendance au cannabis à l'adolescence? Comparaison de patients consultants et de témoins. *L'Encéphale*, 44(1), 2-8.
- Downey, L. A., King, R., Papafotiou, K., Swann, P., Ogden, E., Boorman, M. et Stough, C. (2013). The effects of cannabis and alcohol on simulated driving: Influences of dose and experience. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 879-886. doi: 10.1016/j.aap.2012.07.016
- Duckworth, J. C. et Lee, C. M. (2019). Associations among simultaneous and co-occurring use of alcohol and marijuana, risky driving, and perceived risk. *Addictive Behaviors*, 96, 39-42.
- Dula, C. S. et Ballard, M. E. (2003). Development and Evaluation of a Measure of Dangerous, Aggressive, Negative Emotional, and Risky Driving1. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(2), 263-282. doi: 10.1111/j.1559-1816.2003.tb01896.x
- Endres, M. J., Rickert, M. E., Bogg, T., Lucas, J. et Finn, P. R. (2011). Externalizing psychopathology and behavioral disinhibition: Working memory mediates signal discriminability and reinforcement moderates response bias in approach–avoidance learning. *Journal of abnormal psychology*, 120(2), 336.
- Field, C. A. et O'Keefe, G. (2004). Behavioral and psychological risk factors for traumatic injury. *The Journal of emergency medicine*, 26(1), 27-35.
- Filbey, F. et Yezhuvath, U. (2013). Functional connectivity in inhibitory control networks and severity of cannabis use disorder. *The American journal of drug and alcohol abuse*, 39(6), 382-391.
- Fillmore, M. T., Blackburn, J. S. et Harrison, E. L. R. (2008). Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior. *Drug and Alcohol Dependence*, 95(1), 97-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2007.12.018>
- Frigon, J.-Y. et Laurencelle, L. (1993). Analysis of covariance: A proposed algorithm. *Educational and Psychological Measurement*, 53(1), 1-18.
- Gagnon, J. et Rochat, L. (2017). Relationships between hostile attribution bias, negative urgency, and reactive aggression. *Journal of Individual Differences*, 38(4), 211-219. doi:DOI: 10.1027/1614-0001/a000238.
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, M. et Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychologica*, 129(3), 332-339. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.08.010>

- Gilman, J. M., Calderon, V., Curran, M. T. et Evins, A. E. (2015). Young adult cannabis users report greater propensity for risk-taking only in non-monetary domains. *Drug and Alcohol Dependence*, 147, 26-31. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2014.12.020
- Guillem, E., Arbabzadeh-Bouchez, S., Vorspan, F. et Bellivier, F. (2015). Comorbidités chez 207 usagers de cannabis en consultation jeunes consommateurs. *L'Encéphale*, 41, S7-S12.
- Guillem, E., Notides, C., Debray, M., Vorspan, F., Musa, C., Leroux, M., . . . Lépine, J.-P. (2011). Psychometric Properties of the Cannabis Use Disorders Identification Test in French Cannabis Misusers AU - Guillem, Eric. *Journal of Addictions Nursing*, 22(4), 214-223. doi: 10.3109/10884602.2011.616604
- Hartman, R. L. et Huestis, M. A. (2013). Cannabis effects on driving skills. *Clinical chemistry*, 59(3), 478-492. doi: 10.1373/clinchem.2012.194381
- Hatfield, J., Williamson, A., Kehoe, E. J. et Prabhakharan, P. (2017). An examination of the relationship between measures of impulsivity and risky simulated driving amongst young drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 103, 37-43.
- Jongen, E. M. M., Brijs, K., Komlos, M., Brijs, T. et Wets, G. (2011). Inhibitory control and reward predict risky driving in young novice drivers – a simulator study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20, 604-612. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.08.067>
- Luk, J. W., Trim, R. S., Karyadi, K. A., Curry, I., Hopfer, C. J., Hewitt, J. K., . . . Wall, T. L. (2017). Unique and interactive effects of impulsivity facets on reckless driving and driving under the influence in a high-risk young adult sample. *Personality and individual differences*, 114, 42-47.
- Luk, J. W., Worley, M. J., Winiger, E., Trim, R. S., Hopfer, C. J., Hewitt, J. K., . . . Wall, T. L. (2016). Risky driving and sexual behaviors as developmental outcomes of co-occurring substance use and antisocial behavior. *Drug and Alcohol Dependence*, 169, 19-25.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. et Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Moreno, M., Estevez, A. F., Zaldivar, F., Montes, J. M. G., Gutiérrez-Ferre, V. E., Esteban, L., . . . Flores, P. (2012). Impulsivity differences in recreational cannabis users and binge drinkers in a university population. *Drug and Alcohol Dependence*, 124(3), 355-362.
- O'Brien, F. et Gormley, M. (2013). The contribution of inhibitory deficits to dangerous driving among young people. *Accident Analysis & Prevention*, 51, 238-242.

- Pearson, M. R., Murphy, E. M. et Doane, A. N. (2013). Impulsivity-like traits and risky driving behaviors among college students. *Accident Analysis & Prevention*, 53, 142-148. doi: 10.1016/j.aap.2013.01.009
- Ramaekers, J., Kauert, G., Theunissen, E., Toennes, S. et Moeller, M. (2009). Neurocognitive performance during acute THC intoxication in heavy and occasional cannabis users. *Journal of Psychopharmacology*, 23(3), 266-277. doi: 10.1177/0269881108092393
- Rebetez, M. M. L., Rochat, L., Billieux, J., Gay, P. et Van der Linden, M. (2015). Do emotional stimuli interfere with two distinct components of inhibition? AU - Rebetez, Marie My Lien. *Cognition and Emotion*, 29(3), 559-567. doi: 10.1080/02699931.2014.922054
- Reimer, B., D'Ambrosio, L. A., Coughlin, J. F., Kafrissen, M. E. et Biederman, J. (2006). Using self-reported data to assess the validity of driving simulation data. *Behavior research methods*, 38(2), 314-324.
- Reniers, R. L., Murphy, L., Lin, A., Bartolomé, S. P. et Wood, S. J. (2016). Risk perception and risk-taking behaviour during adolescence: the influence of personality and gender. *PloS one*, 11(4).
- Richer, I. et Bergeron, J. (2009). Driving under the influence of cannabis: links with dangerous driving, psychological predictors, and accident involvement. *Accident Analysis and Prevention*, 41(2), 299-307. doi: 10.1016/j.aap.2008.12.004
- Richer, I. et Bergeron, J. (2012). Differentiating risky and aggressive driving: Further support of the internal validity of the Dula Dangerous Driving Index. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 620-627. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.014>
- Rizzo, D., Lavigne, G., Creti, L., Bergeron, J., Baltzan, M., Tran, D., . . . Fichten, C. (2015). Are drivers with OSA getting bad press? *Sleep Medicine*(16), S246.
- Ryb, G. E., Dischinger, P. C., Kufera, J. A. et Read, K. M. (2006). Risk perception and impulsivity: association with risky behaviors and substance abuse disorders. *Accident Analysis & Prevention*, 38(3), 567-573.
- Sewell, R. A., Poling, J. et Sofuoglu, M. (2009). The Effect of Cannabis Compared with Alcohol on Driving AU - Sewell, R. Andrew. *American Journal on Addictions*, 18(3), 185-193. doi: 10.1080/10550490902786934
- Smith, G. T. et Cyders, M. A. (2016). Integrating affect and impulsivity: The role of positive and negative urgency in substance use risk. *Drug and Alcohol Dependence*, 163, S3-S12.
- Statistique Canada. (2012). Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-610-x/cannabis-fra.htm>

- Statistique Canada. (2019). Enquête nationale sur le cannabis, premier trimestre de 2019. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190502/dq190502a-fra.htm>
- Theunissen, E. L., Kauert, G. F., Toennes, S. W., Moeller, M. R., Sambeth, A., Blanchard, M. M. et Ramaekers, J. G. (2012). Neurophysiological functioning of occasional and heavy cannabis users during THC intoxication. *Psychopharmacology*, 220(2), 341-350. doi: 10.1007/s00213-011-2479-x
- Treloar, H. R., Morris, D. H., Pedersen, S. L. et McCarthy, D. M. (2012). Direct and indirect effects of impulsivity traits on drinking and driving in young adults. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(5), 794-803.
- VanderVeen, J. D., Hersberger, A. R. et Cyders, M. A. (2016). UPPS-P model impulsivity and marijuana use behaviors in adolescents: A meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 168, 181-190.
- Verbruggen, F. et De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and Emotion*, 21(2), 391-403.
- Verster, J. C. et Roth, T. (2011). Standard operation procedures for conducting the on-the-road driving test, and measurement of the standard deviation of lateral position (SDLP). *International journal of general medicine*, 4, 359.
- Whiteside, S. P. et Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and individual differences*, 30(4), 669-689.
- Zapolski, T. C., Cyders, M. A. et Smith, G. T. (2009). Positive urgency predicts illegal drug use and risky sexual behavior. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(2), 348-354. doi: 10.1037/a0014684

# Discussion générale

## Principaux résultats obtenus en regard des objectifs et hypothèses

### Impact de la fréquence de consommation de cannabis sur la prise de risque

En introduction, nous avons défini les comportements routiers risqués comme tout comportement qui ferait effraction au Code de la sécurité routière ou au Code criminel, mettant potentiellement en danger le conducteur ou d'autres usagers de la route. Ces comportements peuvent être de nature intentionnelle ou non. Toutefois, lorsqu'il est question de prise de risque, cela implique une certaine intentionnalité. Néanmoins, nous avons précisé que cette thèse s'inscrit dans une approche comportementale du risque, ne permettant pas de se prononcer avec certitudes sur les intentions sous-jacentes aux comportements risqués.

Le lien entre la fréquence de consommation de cannabis et la prise de risque au volant est déjà démontré dans la littérature (Bergeron et al., 2014 ; Richer et Bergeron, 2009). Nous avons relevé plusieurs hypothèses pour tenter d'expliquer ces liens. Celles-ci sont probablement non mutuellement exclusives.

- **L'effet direct ou aigu** de la substance amènerait le conducteur à présenter plus de comportements risqués et plus il consomme souvent, plus il aura d'occasions de conduire sous l'effet du cannabis. Autrement dit, lorsqu'il rapporte les comportements routiers qu'il a adoptés, ceux-ci sont influencés par le fait qu'il a souvent pris le volant après avoir consommé du cannabis.
- **L'effet indirect ou résiduel** de la substance qui conduirait à des séquelles cognitives secondaires à la consommation pouvant contribuer à la prise de risque. Ainsi, même s'il ne conduit pas sous l'effet du cannabis, certaines difficultés cognitives consécutives à sa consommation pourraient l'amener à prendre plus de risque au volant.

- **Une variable confondante** expliquerait à la fois la consommation de cannabis et la prise de risque au volant. Celle-ci pourrait être de l'ordre d'un trait de personnalité ou de la détresse psychologique (p. ex., des traits d'impulsivité, dysrégulation émotionnelle), ou encore d'un déficit dans les capacités cognitives (p. ex., désinhibition). Cette variable sous-jacente agirait donc comme un déterminant à la fois d'une consommation fréquente de cannabis et des comportements routiers à risque.

Nous avons au sein de cette thèse, pris en compte l'impact de l'impulsivité étant donné que son rôle aurait pu s'apparenter à celui d'une variable confondante, déterminant à la fois les comportements routiers et ceux de consommation puisque l'impulsivité est associée à ces deux types de comportements (Bıçaksız et Özkan, 2016; Smith et Cyders, 2016).

Dans notre première étude, nous avons voulu vérifier l'impact de la fréquence de consommation de cannabis au-delà de l'effet des traits d'impulsivité, avec le modèle de l'UPPS-P. L'hypothèse était que la fréquence de consommation de cannabis allait prédire les comportements à risque autorapportés au-delà de l'effet des traits d'impulsivité et que les traits d'impulsivité allaient prédire les comportements à risque au-delà de l'effet des covariables (âge et sexe).

Notre hypothèse a été confirmée. Bien que toutes les facettes d'impulsivité (sauf le manque de persévérance) soient corrélées à la prise de risque au volant, il n'y a que l'urgence positive qui a continué de prédire la prise de risque lorsque nous avons ajouté la fréquence de consommation de cannabis au modèle. La fréquence de consommation de cannabis s'est donc révélée être, dans cette étude, un prédicteur très important de la prise de risque au volant. Ainsi, au-delà du fait d'être impulsif ou non, le fait de consommer fréquemment du cannabis est associé au fait de prendre des risques au volant, chez un jeune conducteur.

Cette première étude a également permis de souligner qu'indépendamment du fait de consommer fréquemment ou non du cannabis, plus un jeune conducteur a un trait d'urgence positive élevé, plus il aura tendance à prendre des risques au volant. Ce résultat va dans le même sens que l'étude de Pearson et al. (2013) concluant que l'urgence positive était la facette de l'impulsivité la plus associée aux comportements routiers à risque.



Enfin, cette étude a mis en évidence que la fréquence de consommation de cannabis agit comme un médiateur de la relation entre la recherche de sensation et la prise de risque. Autrement dit, d'après les variables analysées ici, le fait de rechercher des sensations fortes n'est pas directement associé à la prise de risque sur la route. En revanche, la recherche de sensation serait plutôt associée à une consommation plus fréquente de cannabis, qui, comme mentionnée précédemment, serait associée à la prise de risque. Il est probable que d'autres variables entrent en jeu dans l'explication de la relation entre la recherche de sensation et la prise de risque au volant. Toutefois, il est intéressant de souligner que lorsque l'on considère l'impact de la fréquence de consommation de cannabis, celle-ci a un rôle médiateur dans la relation entre la recherche de sensation et la prise de risque au volant.

En somme, cette première étude a permis de mettre en lumière le fait que la fréquence de consommation de cannabis et l'urgence positive sont deux enjeux importants à prendre en compte lors de l'étude des comportements routiers des jeunes conducteurs. De plus, les liens entre la fréquence de consommation et la prise de risque ne peuvent pas être uniquement imputables à des traits de personnalité impulsifs qui agiraient comme une variable confondante ou comme des déterminants à la fois de la prise de risque et de la consommation fréquente. En effet, la fréquence de consommation de cannabis prédit la prise de risque au-delà de l'effet de l'impulsivité, donc, il y a une part de variance associée à la simple fréquence de consommation qui est non attribuable à l'impulsivité du conducteur. Il reste alors à étayer notre compréhension de ce lien entre la fréquence de consommation et la prise de risque. Pour ce faire, étant donné que la fréquence de consommation de cannabis peut être symptomatique d'un trouble d'utilisation du cannabis (TUC), nous avons voulu vérifier, si les consommateurs ayant un TUC présentaient plus de comportements à risque que ceux sans TUC. Certaines études ont déjà relevé une relation entre la présence d'un TU et la manifestation de comportements risqués (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018; Luk et al., 2016), il est donc possible que les liens entre la fréquence de consommation de cannabis et la prise de risque soient en partie imputables à la présence d'un TUC. De plus, il nous semblait important pour donner suite à cette première étude, de vérifier si les liens entre la consommation problématique de cannabis et les comportements routiers se manifestent même lorsque le conducteur n'est pas sous l'effet de la substance (enlever l'effet

direct de la substance et vérifier l'effet résiduel de la substance). En effet, l'effet aigu de la substance nous paraissait être une explication importante du lien entre le fait de consommer fréquemment et le fait de rapporter prendre plus de risque sur la route. L'ensemble de ces questionnements nous ont menés à notre deuxième étude.

### **Impact d'un TUC sur les comportements routiers à risque**

Le deuxième objectif de cette thèse consistait à vérifier l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements routiers à risque (sur simulateur et par questionnaires) après avoir pris en compte l'effet de l'impulsivité (traits d'impulsivité et capacité d'inhibition) des conducteurs qui consomment du cannabis. L'hypothèse était que les jeunes conducteurs ayant un TUC allaient présenter significativement plus de comportements risqués en simulation de conduite et dans les questionnaires que les consommateurs sans TUC.

Cette étude était l'occasion de vérifier plusieurs aspects qui n'avaient pu être couverts dans le cadre de notre première étude et d'aller plus loin que la seule fréquence de consommation comme indicateur comportemental du consommateur. De plus, les données étaient à la fois des données autorapportées (prise de risque autorapportée et traits d'impulsivité mesurés par questionnaires comme pour notre première étude) et des données objectives (tâche de simulation de conduite et tâche de *stop-signal*, SST).

Ainsi, dans le cadre de cette étude, nous prenions en considération :

- **L'effet direct/aigu de la substance**, puisque tous les participants déclaraient ne pas avoir consommé de cannabis dans les 12 heures précédant leur venue au laboratoire. Ainsi, les comportements observés au sein du simulateur n'étaient pas influencés par l'effet aigu de la substance.
- **Les biais liés aux mesures autorapportées** (biais de mémoire et de désirabilité sociale par exemple) en ajoutant des mesures objectives, issues du simulateur de conduite et du SST.

- **Les traits d'impulsivité** (traits d'urgence et de recherche de sensation) et **l'impulsivité comportementale** (c'est-à-dire les capacités d'inhibition) qui pourraient avoir un effet confondant (en tant que déterminant ou conséquence de la consommation de cannabis) dans l'explication des liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers à risque.
- **La présence d'un TUC**, mesurée à l'aide de la version française du Cannabis Use Disorder Identification Test (CUDIT) (Guillem et al., 2011), dont on voulait justement vérifier l'impact comme objectif principal de l'étude.

L'hypothèse a été partiellement confirmée puisqu'indépendamment du niveau d'impulsivité (traits d'urgence, recherche de sensation et inhibition), les consommateurs ayant un TUC ont présenté plus de comportements routiers à risque sur le simulateur de conduite (vitesse moyenne supérieure, dépassements illégaux, nombre de feux jaunes traversés). Toutefois, les deux groupes n'étaient pas significativement différents dans leur prise de risque autorapportée.

Les résultats de cette étude soulignent donc que la présence d'un TUC est un facteur favorisant certains comportements routiers risqués, même quand ils ne sont pas sous l'effet de la substance et à niveau d'impulsivité égale. La cooccurrence d'un TU avec la présence de comportements à risque a souvent été expliquée par des mécanismes sous-jacents incitant l'individu à s'engager dans plusieurs comportements risqués (consommation et autres comportements à risque). Ces mécanismes ont été généralement associés aux facettes de l'impulsivité (Luk et al., 2016; Ryb et al., 2006) ou de façon plus large au concept de spectre des troubles externalisés (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018). Dans l'étude de Dahlgren et al. (2020), c'est également l'impulsivité des consommateurs qui a été retenue comme explication des différences dans la performance en simulation de conduite entre un groupe d'usagers de cannabis et un groupe contrôle, alors qu'ils n'étaient pas sous l'effet de la substance.

Or, dans le cadre de notre étude, la différence entre les deux groupes d'usagers demeure significative, indépendamment des niveaux d'urgence et de recherche de sensation. Ce qui va

dans le même sens que notre premier article. De plus, la capacité d'inhibition d'une réponse dominante n'était ni associée aux comportements routiers à risque dans le simulateur ou autorapportés ni à la présence d'un TUC. Ces résultats suggèrent donc que l'impact délétère du TUC sur les comportements routiers à risque n'est pas associé aux traits d'impulsivité ou encore à la capacité d'inhibition des conducteurs. Cette distinction entre les deux groupes d'utilisateurs ne peut pas non plus être expliquée par l'effet direct de la substance sur les habiletés de conduite.

En discussion de ce deuxième article, nous avons donc proposé trois explications possibles des différences intergroupes sur les comportements risqués :

- **Une difficulté d'adaptation générale de l'individu.** Étant donné que le groupe ayant un TUC rapporte significativement prendre plus souvent le volant après avoir consommé du cannabis que le groupe sans TUC, aussi bien dans nos résultats que dans l'étude de Luk et al. (2017), il se peut que les consommateurs ayant un TUC aient de la difficulté à s'adapter à la conduite sans l'effet de la substance. Ainsi, le passage de la conduite avec et sans effet du cannabis comporte un défi d'adaptation générale pour l'individu. Lorsque les consommateurs ayant un TUC conduisent sous l'effet de la substance, ils mettent en place des stratégies compensatoires (Hartman et Huestis, 2013; Sewell et al., 2009) tandis qu'ils n'ont plus besoin de les mobiliser sans la substance. Ils se retrouvent donc, à devoir réévaluer leurs capacités, et à s'adapter à une nouvelle condition de conduite (sans substance et sans stratégies compensatoires).
- **Une variable confondante** serait sous-jacente à la fois aux comportements risqués au volant et à la consommation problématique. Par exemple, la présence d'un TUC est souvent associée à d'autres troubles psychiatriques (Dorard et al., 2018 ; Guillem et al., 2015). Cela pourrait expliquer que le profil du conducteur ayant un TUC soit différent de celui sans TUC et ainsi se refléter dans les comportements routiers. Certains traits de personnalité sont également associés à la fois à la consommation

problématique de cannabis et aux comportements risqués, tels que les traits antisociaux, l'anxiété sociale ou encore un niveau élevé de sensibilité aux récompenses (Luk et al., 2016; Reniers et al., 2016).

- **Un effet résiduel de la substance.** Comme le suggère l'étude de Dahlgren et al. (2020), il est possible que la substance consommée de façon importante et chronique ait un effet résiduel menant à l'adoption de plus de comportements risqués. Cet effet résiduel pourrait s'expliquer par des séquelles cognitives. Cette étude n'a pas permis de montrer les liens entre la désinhibition, la consommation de cannabis et les comportements risqués. Nos résultats vont dans le même sens que l'étude de Filbey et Yezhuvath (2013) qui ne relevait pas de différence entre le groupe ayant un TUC avec l'autre sans TUC sur leur performance au SST. Leurs résultats avançaient que même s'il n'y a pas de différence sur leur performance à la tâche en laboratoire, les études d'imagerie fonctionnelle suggèrent que l'inhibition demande davantage d'effort mental pour le groupe ayant un TUC que celui sans TUC. Il est donc possible qu'il y ait des séquelles cognitives pour le groupe avec un TUC même si aucun lien n'a été significatif avec la SST.

Un autre élément important de ces résultats était de comprendre pourquoi les deux groupes d'utilisateurs n'étaient pas significativement différents dans leur prise de risque autorapportée alors qu'ils l'étaient dans le simulateur de conduite. Il est possible que les consommateurs ayant un TUC surestiment leurs capacités de conduite, en rapportant, prendre peu de risque par questionnaires, mais présenter des comportements risqués en simulation de conduite. Cela pourrait être attribuable au fait qu'ils sont plus souvent dans des situations où ils compensent l'effet de la substance, étant donné qu'ils conduisent plus souvent en étant intoxiqués. Ainsi, ils pourraient s'estimer « prudents », mais cela serait plus représentatif de leurs capacités de compensation que de leur style de conduite naturel. D'ailleurs, il s'avère que plusieurs de nos

participants nous ont confié s'estimer plus prudents au volant après avoir consommé que lorsqu'ils s'en abstenaient. Il semble y avoir là un élément essentiel à examiner. Cela pourrait se faire en comparant les réponses des deux groupes d'utilisateurs à un questionnaire portant directement sur les perceptions des habiletés de conduite et sur les attitudes et les attentes à l'égard des comportements de conduite sous l'influence du cannabis (p. ex., ont-ils l'impression que le cannabis les aide à « mieux » conduire ?).

## **Apports à la recherche sur la sécurité routière**

### **La consommation de cannabis et les comportements routiers à risque autorapportés et en simulation de conduite**

Les liens entre la consommation problématique de cannabis et les comportements risqués

Cette thèse a contribué à l'avancement des connaissances sur l'explication des liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers à risque chez les jeunes conducteurs. Elle a permis de rejeter plusieurs explications du lien entre la consommation problématique de cannabis et les comportements routiers à risque :

- **Ce lien ne peut pas être attribuable au seul effet direct/aigu de la substance.** En effet, dans notre deuxième étude, les utilisateurs ont tous déclaré ne pas avoir consommé de cannabis dans les 12 heures précédant leur venue au laboratoire. Ils n'étaient donc pas sous l'effet direct/aigu de la substance au moment de la tâche sur le simulateur de conduite, et pourtant, ceux ayant un TUC ont présenté davantage de comportements à risque que l'autre groupe. Ce résultat va dans le même sens que l'étude de Dahlgren et al. (2020) où les utilisateurs de cannabis ont eu une moins bonne performance sur le simulateur de conduite que les non-consommateurs même lorsqu'ils n'étaient pas sous l'effet de la substance.

- **Ce lien ne peut pas être attribuable à des différences dans la capacité d'inhibition des conducteurs.** Les difficultés inhibitoires peuvent être des déterminants ou des conséquences d'une consommation fréquente de cannabis (Moreno et al., 2012) et peuvent également être associées à des comportements routiers à risque (Hatfield et al., 2017). Dans notre étude, la performance à la tâche d'inhibition (SST) n'était pas significativement différente entre les deux groupes d'usagers, et les résultats obtenus au SST n'étaient pas associés aux comportements dans le simulateur de conduite. Toutefois, comme mentionné précédemment, les études d'imagerie fonctionnelle suggèrent que le coût cognitif requis pour inhiber une réponse est plus élevé pour les participants du groupe ayant un TUC que pour l'autre groupe (Filbey et Yezhuvath, 2013). Il est donc possible que bien qu'il n'y ait pas de distinction comportementale, les deux groupes d'usagers diffèrent au niveau de l'effort mental nécessaire pour inhiber une réponse.
- **Ce lien ne peut pas être attribuable à l'effet possiblement confondant des traits d'impulsivité.** Dans nos deux études, la consommation problématique de cannabis a prédit les comportements routiers à risque (autorapportée et en simulation de conduite) au-delà de l'effet de l'impulsivité, il reste donc une bonne part de variance à expliquer.

À partir de là, nous pouvons émettre certaines hypothèses pour expliquer les liens entre la consommation problématique et les comportements routiers à risque :

- Ce lien pourrait être en partie dû à une difficulté pour les consommateurs ayant un TUC, **d'ajuster leurs comportements sur la route à un contexte où ils ne sont pas sous l'effet de la substance.** En effet, étant donné que les consommateurs ayant un TUC prennent plus souvent le volant sous l'effet de la substance, ils sont plus souvent

amenés à solliciter leurs stratégies de compensation. De sorte que lorsqu'ils se retrouvent dans un contexte où ils ne sont pas sous l'effet de la substance, ils n'ont pas besoin de leurs stratégies de compensation et prennent finalement plus de risque que ceux n'ayant pas de TUC.

- Ce lien pourrait s'expliquer par **une autre variable confondante non contrôlée dans le cadre de nos études** et qui expliquerait à la fois la consommation problématique et les comportements risqués au volant. Autrement dit, il resterait à démontrer que le lien n'existe pas seulement entre la consommation et les comportements routiers, mais qu'il s'agit bien d'une condition qui déterminerait une tendance générale à poser des comportements risqués dans des domaines variés, s'approchant du spectre des troubles externalisés (Bosma-Bleeker et Blaauw, 2018). Les variables confondantes qui pourraient éventuellement être à la source d'une consommation problématique et de comportements risqués seraient :

- **La détresse psychologique ou la présence d'un trouble mental** en comorbidité au TUC. La présence d'un TUC est souvent associée à d'autres troubles psychiatriques (Dorard et al., 2018 ; Guillem et al., 2015) et cela pourrait expliquer que le profil de conducteur soit différent de celui du groupe sans TUC.
- **D'autres traits de personnalité** que les traits impulsifs : Certains traits de personnalité sont à la fois associés à la consommation problématique de cannabis et aux comportements risqués sur la route, par exemple, la présence de traits antisociaux en cooccurrence à la présence d'un TU serait prédictive de comportements risqués (Luk et al., 2016). De plus, la présence d'anxiété sociale ou un niveau



élevé de sensibilité aux récompenses seraient d'autres aspects associés aux comportements risqués chez les adolescents de 13 à 20 ans, par exemple (Reniers et al., 2016).

- **L'influence des pairs** : Il est possible que ceux ayant une consommation problématique de cannabis aient un réseau d'amis valorisant davantage un style de vie risqué que ceux n'ayant pas une consommation problématique.
- Une combinaison de plusieurs variables comme une **accumulation de facteurs de risques**.
- **Un effet résiduel de la substance** qui amènerait les consommateurs ayant un TUC ou consommant plus fréquemment à prendre davantage de risque. L'effet résiduel pourrait éventuellement être en lien à des séquelles cognitives, autres que la seule désinhibition.

#### Prise de risque autorapportée et simulateur de conduite

Il est intéressant de noter que dans les études antérieures, ayant été effectuées avec le même simulateur de conduite, les distinctions entre les groupes de consommateurs (classés en fonction de leur fréquence de consommation) ressortaient davantage dans leur prise de risque autorapportée plutôt que dans leur performance en simulation de conduite (Bergeron et al., 2014 ; Richer et Bergeron, 2009). À l'inverse, les résultats de notre deuxième étude démontrent davantage de différences entre les deux groupes d'utilisateurs (avec ou sans TUC) en simulation de conduite que dans les questionnaires. Plusieurs explications pourraient sous-tendre ces différences entre nos résultats et ceux de Bergeron et al. (2014) et Richer et Bergeron (2009).

- **La nature des groupes est différente** puisqu'il s'agit de la première étude où les utilisateurs sont comparés en fonction de la présence ou non d'un TUC et non en fonction

de leur fréquence de consommation. Autrement dit, les groupes constitués à partir de la présence d'un TUC seraient distincts des groupes constitués à partir de la fréquence de consommation seulement.

- **Les mesures au sein du simulateur étaient différentes** comparativement aux études précédentes. En effet, dans les études de Bergeron et al. (2014) et Richer et Bergeron (2009), les comportements mesurés au sein du simulateur de conduite étaient la vitesse (maximale et moyenne) et un score global de conduite dangereuse (calculé à partir d'une grille d'observation où l'expérimentateur cotait les collisions, les non-respects d'arrêts ou feux de signalisation, les pertes de contrôle du véhicule). Dans notre étude, nous avons abordé les comportements routiers à risque individuellement plutôt qu'en un score global pour avoir des résultats les plus précis possible. Nous avons également utilisé de nouveaux scénarios dans lesquels les situations critiques telles que le dépassement illégal, la succession de feux jaunes ou le virage à gauche étaient de nouvelles mesures. Il est donc probable que l'utilisation de ces mesures ait permis une meilleure discrimination des conducteurs qui prennent des risques comparativement aux mesures plus générales utilisées précédemment.

L'échelle de prise de risque du *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI) était corrélée avec plusieurs mesures issues du simulateur de conduite, renforçant la validité convergente des mesures obtenues en simulation de conduite. En effet, la prise de risque autorapportée était significativement corrélée avec les différents indicateurs de vitesse et avec le fait d'effectuer ou non un dépassement illégal.

Le fait d'aborder les comportements à risque séparément plutôt qu'en un score global nous a été utile dans une démarche où l'on voulait préciser les déterminants de tel ou tel comportement. Par exemple, il est intéressant de relever que certains comportements routiers semblaient plus sensibles aux dimensions des traits de personnalité (comportements au virage à gauche associés

à l'urgence positive) alors que d'autres comportements étaient plus sensibles aux habitudes de consommation (dépassement illégal, comportements aux feux jaunes). De plus, nous avons pu relever que le maintien de la trajectoire qui est l'habileté la plus affectée par l'effet aigu/direct de la substance (Bondallaz et al., 2017) n'était pas une habileté affectée par le fait d'appartenir ou non au groupe ayant un TUC. Cela souligne probablement que le maintien de la trajectoire est davantage influencé par l'état altéré du conducteur que ce soit par la consommation de substance (Verster et Roth, 2011) ou par la fatigue (Rizzo et al., 2015) plutôt que par un style plus général de conduite.

Étant donné que les situations critiques étaient nouvelles et que notre approche était comportementale, nous devons rester prudents sur la signification des résultats obtenus par le biais de ces situations critiques, ne pouvant pas affirmer avec certitude les mécanismes sous-jacents aux comportements posés puisque nous ne mesurons pas directement les motivations des conducteurs. En revanche, il peut en être conclu, qu'une approche détaillée et individuelle des comportements à risque conjuguée à une approche multidimensionnelle du conducteur, où l'on prend en compte des éléments de personnalité, des éléments cognitifs et des éléments de ses habitudes de consommation, permet d'obtenir de riches informations sur les déterminants et les différents types de comportements à risque.

#### En résumé

Cette thèse a permis d'enrichir nos connaissances sur les liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers à risque. Nous avons relevé qu'ils ne pouvaient être uniquement expliqués par l'effet direct/aigu de la substance ni par l'effet confondant de l'impulsivité (traits ou inhibition). Nous avons proposé des hypothèses pouvant contribuer à l'explication des liens. De plus, cette thèse a permis de relever des avantages aux mesures distinctes des comportements routiers risqués ainsi qu'à la prise en compte de différents aspects du conducteur (personnalité, capacité d'inhibition, consommation de substance) pour avoir un portrait le plus complet possible des facteurs associés aux comportements risqués.

## **L'influence de l'impulsivité sur les comportements routiers des consommateurs**

### **Les facettes de l'impulsivité et les comportements risqués**

Notre première étude a mis en lumière des corrélations significatives entre toutes les facettes de l'UPPS-P, sauf le manque de persévérance, et la prise de risque autorapportée. Cela allait dans le même sens que les études antérieures suggérant une forte association entre les facettes de l'impulsivité et la prise de risque au volant (Bıçaksız et Özkan, 2016). Lorsque nous avons fait un modèle de prédiction avec toutes les facettes de l'impulsivité et la fréquence de consommation de cannabis, les deux seuls prédicteurs indépendants de la prise de risque se sont révélés être la fréquence de consommation de cannabis et l'urgence positive.

Dans la deuxième étude, ce sont plutôt les facettes de l'urgence négative et de la recherche de sensation qui étaient significativement associées à la prise de risque autorapportée. De plus, l'urgence négative était associée au maintien de la trajectoire et l'urgence positive au fait de ne laisser passer aucun véhicule avant de tourner à gauche dans la tâche de simulation de conduite.

Il est plutôt étonnant que l'urgence positive n'ait pas été associée à la prise de risque autorapportée dans notre deuxième étude étant donné qu'il s'agit d'une facette particulièrement associée avec les comportements risqués dans notre première étude ainsi que dans l'étude de Pearson et al. (2013). Toutefois, les résultats de notre deuxième étude vont dans le même sens que ceux de l'étude de Luk et al. (2017) qui relevait davantage de liens entre l'urgence négative et la conduite dangereuse qu'entre l'urgence positive et la conduite dangereuse dans un échantillon clinique de consommateurs de substance (toutes substances confondues). Il est donc possible qu'au sein d'une population qui consomme, l'urgence négative soit plus associée à des comportements routiers à risque qu'au sein d'un échantillon plus général de jeunes adultes comme dans l'étude de Pearson et al. (2013) ou notre première étude. De plus, étant donné qu'il est difficile de prévoir le sens des émotions (c.-à.-d., émotions intenses positives ou négatives) qui peuvent être générées dans le contexte de la conduite automobile (p. ex., excitation de se rendre quelque part, colère à l'égard des autres automobilistes...), il semble peut-être pertinent

d'aborder l'urgence de façon globale plutôt que par facettes positive ou négative. Il est à noter que les deux facettes de l'urgence mesurent le même mécanisme psychologique sous-jacent, ainsi les résultats seraient peut-être plus cohérents en conduite automobile en utilisant un score global d'urgence (Billieux et al., 2010; Cyders et al., 2007).

L'impact des urgences sur les comportements risqués souligne l'importance de sensibiliser la population sur les traits d'impulsivité et d'inclure dans les campagnes de prévention les situations émotionnelles fortes comme pouvant mettre en danger les personnes qui ont tendance à y répondre d'une façon plus intense. Par exemple, la société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) produit chaque année de nombreuses campagnes de sensibilisations sur plusieurs thèmes (fatigue au volant, vitesse, jeunes conducteurs, distractions au volant...), le thème des émotions fortes au volant pourrait légitimement faire l'objet de sensibilisation aussi.

#### Les facettes de l'impulsivité et la consommation problématique de cannabis

Au sein de notre première étude, la recherche de sensation était fortement associée à la fréquence de consommation de cannabis qui à son tour était un prédicteur des comportements routiers à risque (effet de médiation). Ce résultat est très intéressant dans le contexte où une étude récemment publiée mettait de l'avant l'importance de la recherche de sensation dans la prédiction des comportements routiers à risque dans un échantillon de jeunes adultes ayant une dépendance à une substance (Luk et al., 2017). Ainsi, les résultats de notre première étude suggèrent que le lien entre la recherche de sensation et les comportements routiers à risque soit imputable à l'effet médiateur de la fréquence de consommation. Toutefois, ce résultat n'a pas été répliqué dans notre deuxième étude puisqu'aucun lien significatif n'a émergé entre la recherche de sensation et la consommation problématique de cannabis. Il est possible que cela soit lié aux différences d'échantillon. Autrement dit, le fait de rechercher des sensations fortes dans une population générale serait associé au fait de consommer plus fréquemment du cannabis, mais, dans un échantillon de consommateurs masculins, le fait de rechercher des sensations fortes n'aurait pas nécessairement d'impact sur la gravité de la consommation elle-même.

Dans aucune de nos deux études, les traits d'urgences n'ont été associés à la fréquence de consommation ou à la présence d'un TUC. Ces résultats nous ont étonnés puisque plusieurs études antérieures avaient démontré des liens entre la fréquence de consommation, la consommation problématique de cannabis et les traits d'urgence (Kaiser et al., 2012; Stautz et Cooper, 2014). Nos résultats suggèrent que la recherche de sensation serait la facette la plus associée aux comportements de consommation alors que les urgences seraient plutôt associées aux comportements routiers à risque. Selon le modèle de Dickman (1990), présenté en introduction, la recherche de sensation s'apparente davantage à l'impulsivité fonctionnelle alors que les urgences référerait davantage à une impulsivité dysfonctionnelle. Ainsi, il est possible que la consommation de cannabis ne soit pas perçue par les participants comme étant un comportement problématique, contrairement aux comportements risqués sur la route. La perception du risque faible dans le cas de la consommation de cannabis suggérerait donc une consommation récréative, pour le plaisir de chercher des sensations, plutôt qu'un mécanisme de dysrégulation comportementale ou émotionnelle, comme dans le cas de l'urgence. Il serait donc très intéressant de répliquer nos études en introduisant un questionnaire sur les motivations sous-jacentes à la consommation de cannabis et un questionnaire sur le risque perçu vis-à-vis de la consommation de cannabis versus les comportements routiers à risque. Nous pourrions émettre l'hypothèse que la consommation de cannabis serait perçue moins risquée que différents comportements routiers à risque. De plus, les participants avec un trait élevé de recherche de sensation seraient certainement plus enclins à avoir des comportements perçus « moins risqués » (c.-à-d., la fréquence de consommation de cannabis) alors que les participants avec des traits d'urgence élevés seraient plus enclins à avoir des comportements perçus « plus risqués » (c.-à-d., les comportements routiers à risque).

#### Les capacités d'inhibition du jeune conducteur qui consomme du cannabis

En introduction, nous avons montré que la performance au SST est associée à la fois à la consommation de cannabis (Moreno et al., 2012) et aux comportements routiers à risque (Jongen et al., 2011). Les résultats de notre deuxième étude n'ont révélé aucune corrélation entre la performance à la tâche SST, la consommation de cannabis et les comportements routiers risqués.

Comme nous l'avons soulevé précédemment, même s'il n'y avait pas d'associations significatives entre la consommation de cannabis et la performance au SST, il est probable que les participants avec un TUC aient sollicité davantage d'effort mental pour accomplir la tâche d'inhibition que ceux sans TUC, tel que l'ont suggéré les études en imagerie fonctionnelle (Filbey et Yezhuvath, 2013; Tapert et al., 2007).

Ces résultats nous amènent à nous questionner sur la possibilité d'un « surcoût cognitif » de la conduite automobile pour certains conducteurs dans des contextes particuliers. En effet, un conducteur inhibe régulièrement des réponses amorcées en conduite automobile (p. ex., se rabattre lors d'un dépassement amorcé en raison d'un autre véhicule qui arrive rapidement en face). Comme nous venons de le mentionner, cet effort inhibitoire coûte plus de ressources cognitives pour les consommateurs ayant un TUC que ceux sans TUC (Filbey et Yezhuvath, 2013). À l'aide d'un exemple fictif, nous pouvons illustrer la notion de « surcoût cognitif » en contexte de conduite automobile. Prenons un jeune conducteur avec peu d'expérience de conduite, qui consomme régulièrement du cannabis et qui présente des symptômes du TUC. Imaginons que celui-ci va à une soirée avec des amis et consomme du cannabis sur place. La fête est riche en émotions, mais une situation se présente et amène ce jeune à une dispute importante avec l'un de ses amis. Il présente des traits d'urgence élevés et se sent envahi par la colère qu'il ressent. Après cette dispute, il décide de quitter la soirée précipitamment et prend le volant de sa voiture.

Bien que cet exemple soit fictif, il n'est pas irréaliste. Nous pouvons constater dans cette vignette plusieurs facteurs associés à la prise de risque au volant : conduite de nuit, conduite après avoir consommé, traits d'urgence, présence d'un TUC. En ajoutant l'ensemble de ces facteurs, nous pouvons nous questionner sur la capacité cognitive qu'aura ce jeune conducteur à mettre en place les stratégies de compensation de la substance, qui ont elles-mêmes un coût cognitif (Lenné et al., 2010). En plus de la mise en place de ces stratégies, il devra à plusieurs reprises inhiber des réponses amorcées, ce qui lui coûte encore davantage de ressources cognitives que dans le cas d'un jeune conducteur sans TUC (Filbey et Yezhuvath, 2013). Par ailleurs, étant donné les traits d'urgence élevés et la colère ressentie au moment de la conduite automobile, il pourrait être enclin à présenter des comportements imprudents en réaction au contexte émotionnel, en plus de la moins grande capacité de contrôle du véhicule (inexpérience). Tous ces éléments pris

séparément ont un coût cognitif. Ce coût est-il réaliste ou s'agit-il d'un « surcoût » ? Et dans le cas où nous avancerions l'hypothèse d'un « surcoût cognitif », pouvons-nous réellement considérer les stratégies de compensation comme étant fiables et suffisantes pour un jeune conducteur qui prendrait le volant après avoir consommé du cannabis ?

#### En résumé

En résumé, ces résultats ont permis de contribuer au champ des connaissances portant sur les liens entre l'impulsivité, les comportements routiers à risque et la consommation de cannabis. Bien que dans nos deux études, l'effet de la consommation de cannabis (fréquence ou TUC) dépasse l'effet de l'impulsivité sur la prise de risque, l'impulsivité joue tout de même un rôle important dans la prédiction de certains comportements routiers. Il apparaît notamment que les urgences (négative et positive confondue) ont un rôle indépendamment de l'effet de la consommation de cannabis sur les comportements routiers et que la recherche de sensation est fortement associée à la fréquence de consommation de cannabis. Nous avons également mis en évidence qu'il n'y avait pas de liens entre la performance au SST et la consommation de cannabis, sans pour autant exclure la possibilité que le groupe avec un TUC ait eu à fournir plus d'effort mental pour obtenir les mêmes résultats. Cela nous a donc amenés à dresser un profil de jeune conducteur consommateur pouvant se trouver dans une situation où le coût cognitif de la conduite automobile deviendrait trop important. Nous avons proposé la notion de « surcoût cognitif » de la conduite automobile pour décrire ce phénomène.

### **L'étude des comportements à risque chez les jeunes conducteurs**

#### La problématique des jeunes conducteurs

La surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents de la route est un phénomène mondial. C'est pourquoi de nombreuses études essaient de mettre en évidence ce qui explique ce phénomène et ce qui peut être mis en place pour le prévenir. Cette thèse s'inscrit dans ce large corpus de connaissance. En effet, les échantillons de nos deux études étaient composés de jeunes conducteurs âgés de 17 à 25 ans. Cette thèse ne visait pas à comparer les jeunes conducteurs à des conducteurs plus expérimentés, mais davantage à identifier les jeunes conducteurs



problématiques. Cependant, nous pouvons quand même relever des résultats contribuant à l'avancement des connaissances sur la problématique propre à l'ensemble des jeunes conducteurs. En introduction à cette thèse, nous relevions certaines caractéristiques propres aux jeunes conducteurs, tels que leur inexpérience de conduite et les facteurs développementaux.

Dans notre première étude, nous avons été surpris de constater que l'âge était significativement et positivement associé à la prise de risque. Autrement dit, au sein de notre échantillon de jeunes conducteurs, plus l'âge était élevé, plus la prise de risque autorapportée était grande. D'autres études sur les jeunes conducteurs relevaient plutôt des associations négatives entre l'âge et la prise de risque (Constantinou et al., 2011) ou encore des associations non significatives (Bergeron et al., 2014 ; Pearson et al., 2013). Ce résultat était d'autant plus surprenant que l'effet de l'âge demeurait même après avoir ajouté à notre modèle les facettes d'impulsivité et la fréquence de consommation de cannabis, suggérant un effet important et indépendant de l'âge sur la prise de risque. Nous avons expliqué ce résultat par un possible effet confondant de l'expérience de conduite. En effet, plusieurs études ont relevé des liens entre l'expérience de conduite et les comportements routiers à risque (Machado-León et al., 2016; Tao et al., 2017). Plus précisément, avec l'expérience, les conducteurs auraient tendance à avoir une perception du risque diminuée pour certains comportements tels que la vitesse excessive. Nous n'avons pas pu répliquer les résultats de notre première étude puisque dans la deuxième, aucune corrélation n'est ressortie entre l'âge et la prise de risque. À la lumière de ces résultats contradictoires, nous avons émis l'hypothèse d'un effet modérateur du sexe ou du fait d'être un consommateur ou non sur la relation entre l'âge et la prise de risque. Cette hypothèse reposait sur le fait que nos deux échantillons se distinguaient principalement du fait de la présence de conductrices et de non-consommateurs au sein du premier échantillon contrairement au deuxième. Nos deux hypothèses ont été infirmées par des analyses effectuées a posteriori. Bien que nos deux articles ne donnent pas les mêmes résultats en ce qui concerne le lien entre l'âge et les comportements à risque, ils mettent en lumière l'importance de prendre en compte l'effet de l'âge ou de l'expérience de conduite dans des échantillons de jeunes conducteurs lors de l'étude de leurs comportements routiers.

Notre premier article a également permis de relever que le fait d'être un conducteur masculin était prédicteur de la prise de risque. Toutefois, lorsque nous ajoutions les facettes d'impulsivité au modèle, l'effet du sexe disparaissait. Cela a donc permis de mettre en évidence le fait que l'impulsivité était un meilleur prédicteur de la prise de risque que le sexe du conducteur. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les hommes ont tendance à être significativement plus impulsifs que les femmes en présentant notamment un niveau plus élevé de recherche de sensation et de manque de persévérance (Cross, Copping et Campbell, 2011).

Étant donné l'influence des facteurs développementaux possibles pour expliquer la surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents routiers, nous nous attendions à voir des liens entre la performance au SST et les comportements à risque, mais cela n'a pas été le cas. Dans l'étude de Jongen et al. (2011), la performance au SST était significativement corrélée au maintien de la trajectoire, mais pas aux autres mesures du simulateur. La différence entre nos résultats et ceux de l'étude de Jongen et al. (2011) pourrait être attribuable aux différences d'échantillons (population générale de jeunes conducteurs vs jeunes conducteurs qui consomment). Par ailleurs, nos résultats vont dans le même sens que l'étude de O'Brien et Gormley (2013) qui ne relevait pas de liens significatifs entre le fait d'avoir commis des infractions de vitesse (autre mesure objective des comportements risqués) et la performance à la tâche SST.

### Les jeunes conducteurs problématiques

Un des objectifs principaux de cette thèse était de contribuer aux connaissances sur les caractéristiques des jeunes conducteurs les plus enclins aux comportements routiers à risque, considérer comme de jeunes conducteurs problématiques. Nos résultats ont mis en évidence que la fréquence de consommation de cannabis, la présence d'un TUC ainsi que les traits d'urgence élevés sont des prédicteurs indépendants des comportements routiers à risque, que ceux-ci soient mesurés par questionnaire ou en simulation de conduite. Nous avons donc soulevé l'importance de prendre en compte ces variables dans les études portant sur les jeunes conducteurs problématiques.

## En résumé

De façon globale, la thèse a contribué au champ de connaissance sur la problématique des jeunes conducteurs en identifiant l'importance de prendre en compte l'âge et l'expérience de conduite. Elle a aussi contribué au champ de connaissance sur les caractéristiques des jeunes conducteurs problématiques en soulignant l'importance de considérer leur consommation de cannabis et la présence des traits d'urgence.

## Implications pour l'intervention

### Contexte de légalisation du cannabis

Au cours de la rédaction de cette thèse, le contexte légal encadrant le cannabis a changé puisqu'en octobre 2018, la consommation de cannabis à des fins récréatives a été légalisée au Canada. Cette démarche vers la légalisation a augmenté l'intérêt public au sujet du cannabis et de ses effets au volant, plaçant cette thèse dans un contexte où elle est d'actualité.

Cette thèse souligne que la consommation de cannabis est associée aux comportements routiers risqués, et ce, même lorsque le conducteur n'est pas sous l'effet de la substance. Ces résultats corroborent ceux de Dahlgren et al. (2020). Toutefois, la thèse permet de mettre en lumière que tous les consommateurs ne sont pas nécessairement enclins à la prise de risque. En effet, les jeunes conducteurs ayant un TUC ou des traits d'urgence élevés se distinguent des autres consommateurs et sont plus enclins à la prise de risque. Il est donc important d'être à la fois éclairé sur le fait que les liens entre la consommation de cannabis et la prise de risque sont démontrés, mais aussi de rester nuancé et prudent sur l'interprétation de ces liens, dont la nature demeure assez complexe.

### Programmes de prévention routière

Cette thèse met en évidence le fait que les jeunes conducteurs qui consomment du cannabis ne constituent pas un groupe homogène. En effet, nous avons pu relever que certains sont plus enclins à la prise de risque au volant que d'autres. Il est donc très important que les programmes de prévention routière ne s'adressent pas à tous les jeunes conducteurs de la même façon. Parmi

les facteurs prédictifs d'efficacité des programmes de prévention en toxicomanie auprès des jeunes consommateurs, il apparaît notamment l'importance d'avoir un programme adapté en fonction du degré de consommation et représentatif du vécu des jeunes (Laventure, Boisvert et Besnard, 2010). Il semblerait donc pertinent de sensibiliser différemment les consommateurs ayant un TUC de ceux sans TUC sur leurs comportements routiers, comme prendre le volant après avoir consommé par exemple. En ce sens, il semble pertinent de refléter les conséquences et solutions à court terme (p. ex., questionner la fiabilité des stratégies de compensation) et de proposer des stratégies alternatives à la consommation ou à la conduite sous influence par exemple (Laventure et al., 2010). Un autre facteur prédictif d'efficacité serait de viser le développement de connaissances et de compétences (Laventure et al., 2010). En ce sens, il nous semble pertinent d'informer les consommateurs sur ce qu'est un TUC et la façon d'aller chercher de l'aide.

Nous avons également soulevé un peu plus haut la pertinence d'inclure les contextes émotionnels intenses dans les campagnes de sensibilisation étant donné l'influence non négligeable des traits d'urgence sur les comportements risqués. Sensibiliser la population sur le fait que la conduite automobile puisse être, pour certains, une façon de réguler une intensité émotionnelle par des comportements risqués pourrait permettre de valider l'expérience de plusieurs, facilitant aussi la démarche de demande d'aide.

### **Interventions cliniques**

Les traits d'impulsivité ne sont pas uniquement utiles au domaine de la recherche, mais ont une possible implication clinique. La thérapie est une façon efficace de travailler certains traits de personnalité problématiques et de sensibiliser la population avec des interventions pertinentes de psychoéducation. Les cliniciens pourraient gagner à être sensibilisés davantage à l'évaluation et la prise en charge des traits d'impulsivité. Par exemple, l'étude de Hershberger, Um et Cyders (2017) relevait la pertinence de travailler sur les traits impulsifs lors du traitement de personnes ayant un TU. Par ailleurs, les cliniciens évaluant chez leurs patients/clients des traits d'impulsivité élevés devraient poser des questions assez directes sur leurs habitudes de consommation et de conduite qui pourraient être immédiatement affectées par ces traits de personnalité.

Ensuite, l'approche de la réduction de méfaits a fait ses preuves dans le domaine de la toxicomanie (Landry et Lecavalier, 2003). Il importe à la lumière de cette approche de ne pas hésiter à questionner directement l'individu sur les comportements associés aux habitudes de consommation et contribuant à la rendre problématique. Cela inclut bien sûr la conduite automobile avec facultés affaiblies.

Enfin, cette thèse s'est inscrite dans une approche comportementale du risque, mais l'exploration des motivations sous-jacentes aux comportements risqués, comme le proposerait l'approche de l'entretien motivationnel par exemple, pourrait s'avérer une piste prometteuse aussi bien en clinique qu'en recherche. L'entretien motivationnel serait d'ailleurs une avenue intéressante dans le cas de la conduite avec facultés affaiblies par l'alcool (Ouimet, Averill et Brown, 2014).

## **Limites de l'étude et pistes de recherches futures**

### **Limites**

Le devis descriptif de notre étude ne nous permet pas d'avancer de relations causales entre nos variables. De plus, les données sur la consommation de cannabis et sur le fait que les participants se soient abstenus dans les douze heures précédant leur venue au laboratoire reposaient toutes sur des données autorapportées. Or, les données autorapportées peuvent être influencées par les biais de désirabilité sociale ou les biais de mémoire. Ensuite, en simulation de conduite, il aurait été préférable de présenter les scénarios de façon aléatoire d'un participant à l'autre pour contrôler l'effet d'habituation et de fatigue.

D'après les tests de calcul de puissance, notre taille d'échantillon dans le deuxième article était suffisante pour détecter de gros effets, mais trop petite pour des effets petits et moyens. Nous observons toutefois très peu de résultats pour lesquels les  $p$  étaient proches du seuil de signification. En raison de la présence de covariables, une taille d'échantillon de plus d'une centaine de sujets aurait été préférable. Néanmoins, le recrutement de jeunes conducteurs qui consomment du cannabis n'était pas une tâche facile, dans un contexte où le cannabis n'était pas encore légalisé et où le participant devait se déplacer pour une expérimentation d'environ deux heures au laboratoire.

Étant donné que le TUC est fréquemment un trouble avec comorbidité psychiatrique, il aurait été pertinent d'inclure un test de dépistage de certains troubles psychiatriques dans notre étude (Dorard et al., 2018). De plus, nous n'avons pas pris en compte dans nos analyses l'usage d'autres substances alors que cela peut réellement changer le profil du consommateur (Duckworth et Lee, 2019).

En dépit de ces dernières limites, nos résultats découlent d'une méthodologie bonifiée, comparativement aux études habituelles dans le domaine, en complétant les données autorapportées par des données objectives. Toutefois, comme mentionné à plusieurs reprises, l'approche comportementale du risque que nous avons choisi ne nous donne pas accès aux intentions sous-jacentes des comportements risqués (Ouimet et al., 2011). Autrement dit, nous constatons que les conducteurs présentent des comportements à risque, mais on ne peut que spéculer sur les raisons : est-ce un désir de prendre plus de risque ? Est-ce une surestimation de leur capacité de conduite ? L'étude est en ce sens plus descriptive qu'explicative, mais contribue de façon significative à l'avancement des connaissances dans la mesure où, à notre connaissance, aucune étude publiée ne s'intéressait à l'impact d'un TUC sur les comportements routiers risqués.

### **Pistes de recherche**

Les stratégies de compensation des consommateurs conduisant sous l'effet du cannabis sont à étudier de plus près. Dans la littérature, il apparaît que ces stratégies sont somme toute assez efficaces pour le consommateur expérimenté (Hartman et Huestis, 2013; Sewell et al., 2009). Cependant, elles ont un coût cognitif important (Lenné et al., 2010). Nous avons donc soulevé la question d'un éventuel « surcoût cognitif » de la conduite automobile qui pourrait limiter la mise en place efficace de ces stratégies de compensation dans certains contextes où plusieurs facteurs de risque s'accumuleraient (traits d'urgence, inexpérience de conduite...). Cela pourrait être analysé en comparant des consommateurs ayant différents profils (avec ou sans TUC par exemple) en simulation de conduite après avoir consommé du cannabis. Il serait intéressant de vérifier la « robustesse » des stratégies de compensation lorsque plusieurs facteurs de risque sont combinés. De plus, nous nous sommes questionnés sur l'impact de la mise en place fréquente des stratégies de compensation sur l'auto-évaluation des habiletés du conducteur. Il serait

intéressant de vérifier par questionnaire s'il y a effectivement un lien entre la conduite fréquente sous l'effet de la substance et une surévaluation des habiletés de conduite (en comparant aux habiletés manifestées en simulation par exemple).

Nous avons également relevé l'importance d'examiner les motivations sous-jacentes aux comportements risqués aussi bien sur la route que dans les habitudes de consommation. Nous nous sommes par exemple questionnés sur la façon dont les consommateurs de cannabis perçoivent la conduite sous influence. Ont-ils l'impression que le cannabis améliore leur capacité de conduite (comme pourrait le suggérer la mise en place des stratégies compensatoires) ?

Nous avons enfin suggéré plusieurs pistes pour des études futures s'intéressant aux liens entre la consommation de cannabis et les comportements risqués au volant. Plusieurs variables confondantes pourraient être considérées dans les études futures (influence des pairs, la détresse psychologique...) comme étant d'éventuels déterminants à la fois aux comportements risqués sur la route et à la consommation problématique de cannabis.





## Conclusion

Cette thèse s'inscrit dans le champ de connaissance sur la problématique des jeunes conducteurs et sur les caractéristiques de ceux qui sont les plus enclins à l'adoption de comportements routiers risqués. Nous avons principalement étudié deux facteurs associés aux comportements des jeunes conducteurs : la consommation de cannabis et l'impulsivité. L'objectif général de cette thèse était de contribuer à mieux comprendre les liens entre la consommation de cannabis et les comportements routiers risqués chez les jeunes conducteurs, tout en tenant compte de leur niveau d'impulsivité. Pour ce faire, nous avons deux sous-objectifs à rencontrer.

Le premier visait à explorer l'impact de la fréquence de consommation de cannabis au-delà de l'impact des traits d'impulsivité sur la prise de risque autorapportée. Notre premier article a mis en évidence que la fréquence de consommation de cannabis est un prédicteur de la prise de risque autorapportée au-delà de l'impact des traits d'impulsivité chez les jeunes conducteurs. De plus, l'urgence positive a un impact important sur les comportements risqués, indépendamment des habitudes de consommation.

Le deuxième visait à explorer l'impact de la présence d'un TUC sur les comportements risqués en simulation de conduite et de façon autorapportée, indépendamment du niveau d'impulsivité. Notre deuxième article a mis en évidence que la présence d'un TUC favorise l'adoption de comportements risqués en simulation de conduite, quelque soit le niveau d'impulsivité du conducteur et même lorsque le conducteur n'est pas sous l'effet de la substance.

L'ensemble de ces résultats ont mis en exergue que la consommation de cannabis a un impact non négligeable sur les comportements routiers des jeunes conducteurs. De plus, cet impact est indépendant du niveau d'impulsivité des conducteurs et demeure même lorsqu'ils ne sont pas sous l'effet de la substance. L'impulsivité a souvent été relevée comme une explication possible du lien entre la consommation de substance et les comportements risqués au volant, agissant à titre de variable confondante. Cette thèse met en évidence que les liens entre la consommation problématique de cannabis et les comportements risqués ne peuvent pas être uniquement imputables à l'impulsivité des conducteurs qui consomment. La consommation de cannabis est

en soi un facteur de risque à l'insécurité routière. Par ailleurs, cette thèse met également de l'avant que les consommateurs ne constituent pas un groupe homogène. En effet, il y a une association entre le fait d'avoir une fréquence plus élevée de consommation ou un TUC avec l'adoption de comportements risqués. Il semble donc essentiel d'avoir des campagnes de prévention ciblant tout particulièrement les consommateurs ayant une fréquence élevée de consommation ou une consommation problématique de cannabis.

## Références bibliographiques

- Adamson, S. J. et Sellman, J. D. (2003). A prototype screening instrument for cannabis use disorder: the Cannabis Use Disorders Identification Test (CUDIT) in an alcohol-dependent clinical sample. *Drug and Alcohol Review*, 22(3), 309-315.
- Adès, J. et Lejoyeux, M. (2004). Conduites de risque. *EMC-Psychiatrie*, 1(3), 201-215.
- Amar, M. B. et Léonard, L. (2002). *Les psychotropes: pharmacologie et toxicomanie*. PUM.
- American Psychiatric Association (2004). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 4th Edition (DSM-4-TR)*. Washington DC.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th Edition (DSM-5)*. doi: <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Annaheim, B., Rehm, J. et Gmel, G. (2008). How to screen for problematic cannabis use in population surveys. *European Addiction Research*, 14(4), 190-197.
- Arnau-Sabatés, L., Sala-Roca, J. et Jariot-Garcia, M. (2012). Emotional abilities as predictors of risky driving behavior among a cohort of middle aged drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 818-825.
- Asbridge, M., Hayden, J. A. et Cartwright, J. L. (2012). Acute cannabis consumption and motor vehicle collision risk: systematic review of observational studies and meta-analysis. *BMJ*, 344, e536. doi: 10.1136/bmj.e536
- Association québécoise des neuropsychologues. (2019). Les fonctions cognitives. Repéré le January 29, 2019 à <https://aqnp.ca/la-neuropsychologie/les-fonctions-cognitives/>
- Bachoo, S., Bhagwanjee, A. et Govender, K. (2013). The influence of anger, impulsivity, sensation seeking and driver attitudes on risky driving behaviour among post-graduate university students in Durban, South Africa. *Accident Analysis & Prevention*, 55, 67-76. doi: 10.1016/j.aap.2013.02.021
- Baraldi, R., Joubert, K. et Bordeleau, M. (2016). Consommer ou ne pas consommer du cannabis : regard sur le profil de consommation des Québécois (Vol. Numéro 60): Institut de la statistique du Québec.

- Barbalat, G., Domenech, P., Vernet, M. et Fournier, P. (2010). Approche neuroéconomique de la prise de risque à l'adolescence. *L'Encéphale*, 36(2), 147-154. doi: <https://doi.org/10.1016/j.encep.2009.06.004>
- Battisti, R. A., Roodenrys, S., Johnstone, S. J., Pesa, N., Hermens, D. F. et Solowij, N. (2010). Chronic cannabis users show altered neurophysiological functioning on Stroop task conflict resolution. *Psychopharmacology*, 212(4), 613-624. doi: 10.1007/s00213-010-1988-3
- Beck, K. H., Daughters, S. B. et Ali, B. (2013). Hurried driving: Relationship to distress tolerance, driver anger, aggressive and risky driving in college students. *Accident Analysis & Prevention*, 51, 51-55.
- Ben Amar, M. (2004). Pharmacologie du cannabis et synthèse des analyses des principaux comités d'experts. *Drogues, santé et société*, 2(2).
- Benhabrou-Brun, D. (2019). Le cannabis et ses effets psychotropes. *Perspective infirmière*, 16(3), 65-67.
- Berdoulat, E., Vavassori, D. et Sastre, M. T. (2013a). Driving anger, emotional and instrumental aggressiveness, and impulsiveness in the prediction of aggressive and transgressive driving. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 758-767. doi: 10.1016/j.aap.2012.06.029
- Berdoulat, E., Vavassori, D. et Sastre, M. T. M. (2013b). Driving anger, emotional and instrumental aggressiveness, and impulsiveness in the prediction of aggressive and transgressive driving. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 758-767.
- Bergeron, J., Langlois, J. et Cheang, H. (2014). An examination of the relationships between cannabis use, driving under the influence of cannabis and risk-taking on the road. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 64(3), 101-109.
- Berghaus, G., Scheer, N. et Schmidt, P. (1995). *Effects of cannabis on psychomotor skills and driving performance-a metaanalysis of experimental studies*. Communication présentée Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Adelaide, Australia: The University of Adelaide, NHMRC Road Accident Research Unit.

- Bıçaksız, P. et Özkan, T. (2016). Impulsivity and driver behaviors, offences and accident involvement: A systematic review. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 38, 194-223.
- Billieux, J., Gay, P., Rochat, L. et Van der Linden, M. (2010). The role of urgency and its underlying psychological mechanisms in problematic behaviours. *Behaviour Research and Therapy*, 48(11), 1085-1096.
- Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carre, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, A. C., . . . Van der Linden, M. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615. doi: 10.1016/j.comppsy.2011.09.001
- Billieux, J., Rochat, L. et Van der Linden, M. (2014). *L'impulsivité: ses facettes, son évaluation et son expression clinique*. Primento.
- Bondallaz, P., Chtioui, H., Favrat, B., Fornari, E., Giroud, C. et Maeder, P. (2017). Chapter 39 - Assessment of Cannabis Acute Effects on Driving Skills: Laboratory, Simulator, and On-Road Studies. Dans V. Preedy (dir.), *Handbook of Cannabis and Related Pathologies* (p. 379-390). San Diego: Academic Press.
- Bosma-Bleeker, M. H. et Blaauw, E. (2018). Substance use disorders and sexual behavior; the effects of alcohol and drugs on patients' sexual thoughts, feelings and behavior. *Addictive Behaviors*, 87, 231-237. doi: 10.1016/j.addbeh.2018.07.005
- Casajuana, C., López-Pelayo, H., Balcells, M. M., Miquel, L., Colom, J. et Gual, A. (2016). Definitions of risky and problematic cannabis use: a systematic review. *Substance Use & Misuse*, 51(13), 1760-1770.
- Constantinou, E., Panayiotou, G., Konstantinou, N., Loutsiou-Ladd, A. et Kapardis, A. (2011). Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1323-1331. doi: 10.1016/j.aap.2011.02.002
- Corte, C. M. et Sommers, M. S. (2005). Alcohol and risky behaviors. *Annual review of nursing research*, 23, 327.
- Costa Jr, P. T. et McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and individual differences*, 13(6), 653-665.

- Cross, C. P., Copping, L. T. et Campbell, A. (2011). Sex differences in impulsivity: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 137(1), 97.
- Cyders, M. A., Flory, K., Rainer, S. et Smith, G. T. (2009). The role of personality dispositions to risky behavior in predicting first-year college drinking. *Addiction*, 104(2), 193-202. doi: 10.1111/j.1360-0443.2008.02434.x
- Cyders, M. A. et Smith, G. T. (2008). Clarifying the role of personality dispositions in risk for increased gambling behavior. *Personality and individual differences*, 45(6), 503-508.
- Cyders, M. A., Smith, G. T., Spillane, N. S., Fischer, S., Annus, A. M. et Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: development and validation of a measure of positive urgency. *Psychological Assessment*, 19(1), 107-118. doi: 10.1037/1040-3590.19.1.107
- Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K. et Kuhlman, M. M. (2005). Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis & Prevention*, 37(2), 341-348. doi: 10.1016/j.aap.2004.10.006
- Dahlen, E. R. et White, R. P. (2006). The Big Five factors, sensation seeking, and driving anger in the prediction of unsafe driving. *Personality and individual differences*, 41(5), 903-915.
- Dahlgren, M. K., Sagar, K. A., Smith, R. T., Lambros, A. M., Kuppe, M. K. et Gruber, S. A. (2020). Recreational cannabis use impairs driving performance in the absence of acute intoxication. *Drug and Alcohol Dependence*, 107771.
- Dervaux, A. et Laqueille, X. (2012). Cannabis: usage et dépendance. *La Presse Médicale*, 41(12), 1233-1240.
- Desrosiers, N. A., Ramaekers, J. G., Chauchard, E., Gorelick, D. A. et Huestis, M. A. (2015). Smoked Cannabis' Psychomotor and Neurocognitive Effects in Occasional and Frequent Smokers. *Journal of Analytical Toxicology*, 39(4), 251-261. doi: 10.1093/jat/bkv012
- Dickman, S. J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: personality and cognitive correlates. *Journal of personality and social psychology*, 58(1), 95.
- Dixit, V., Harrison, G. W. et Rutström, E. E. (2014). Estimating the subjective risks of driving simulator accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 63-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.08.023>

- Donovan, J. E., Jessor, R. et Costa, F. M. (1988). Syndrome of problem behavior in adolescence: a replication. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(5), 762.
- Dorard, G., Bungener, C., Phan, O., Edel, Y., Corcos, M. et Berthoz, S. (2018). Quelles comorbidités psychiatriques dans la dépendance au cannabis à l'adolescence? Comparaison de patients consultants et de témoins. *L'Encéphale*, 44(1), 2-8.
- Downey, L. A., King, R., Papafotiou, K., Swann, P., Ogden, E., Boorman, M. et Stough, C. (2013). The effects of cannabis and alcohol on simulated driving: Influences of dose and experience. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 879-886. doi: 10.1016/j.aap.2012.07.016
- Dubuc, B. (2020). Les neurotransmetteurs affectés par les drogues. Repéré à [https://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i\\_03/i\\_03\\_m/i\\_03\\_m\\_par/i\\_03\\_m\\_par\\_cannabis.html](https://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_m/i_03_m_par/i_03_m_par_cannabis.html)
- Duckworth, J. C. et Lee, C. M. (2019). Associations among simultaneous and co-occurring use of alcohol and marijuana, risky driving, and perceived risk. *Addictive Behaviors*, 96, 39-42.
- Dula, C. S. et Ballard, M. E. (2003). Development and Evaluation of a Measure of Dangerous, Aggressive, Negative Emotional, and Risky Driving<sup>1</sup>. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(2), 263-282. doi: 10.1111/j.1559-1816.2003.tb01896.x
- Dvorak, R. D., Pearson, M. R. et Kuvaas, N. J. (2013). The five-factor model of impulsivity-like traits and emotional lability in aggressive behavior. *Aggressive Behavior*, 39(3), 222-228. doi: 10.1002/ab.21474
- Endres, M. J., Rickert, M. E., Bogg, T., Lucas, J. et Finn, P. R. (2011). Externalizing psychopathology and behavioral disinhibition: Working memory mediates signal discriminability and reinforcement moderates response bias in approach–avoidance learning. *Journal of abnormal psychology*, 120(2), 336.
- Fergusson, D., Swain-Campbell, N. et Horwood, J. (2003). Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. *Australian and New Zealand journal of public health*, 27(3), 337-342.
- Fernandes, R., Job, R. S. et Hatfield, J. (2007). A challenge to the assumed generalizability of prediction and countermeasure for risky driving: Different factors predict different risky driving behaviors. *Journal of Safety Research*, 38(1), 59-70.

- Field, C. A. et O'Keefe, G. (2004). Behavioral and psychological risk factors for traumatic injury. *The Journal of emergency medicine*, 26(1), 27-35.
- Filbey, F. et Yezhuvath, U. (2013). Functional connectivity in inhibitory control networks and severity of cannabis use disorder. *The American journal of drug and alcohol abuse*, 39(6), 382-391.
- Fillmore, M. T., Blackburn, J. S. et Harrison, E. L. R. (2008). Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior. *Drug and Alcohol Dependence*, 95(1), 97-106. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2007.12.018>
- Fossati, A., Gratz, K. L., Maffei, C. et Borroni, S. (2014). Impulsivity dimensions, emotion dysregulation, and borderline personality disorder features among Italian nonclinical adolescents. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, 1(1), 5. doi: 10.1186/2051-6673-1-5
- Frigon, J.-Y. et Laurencelle, L. (1993). Analysis of covariance: A proposed algorithm. *Educational and Psychological Measurement*, 53(1), 1-18.
- Gagnon, J. et Rochat, L. (2017). Relationships between hostile attribution bias, negative urgency, and reactive aggression. *Journal of Individual Differences*, 38(4), 211-219. doi: 10.1027/1614-0001/a000238.
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, M. et Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychologica*, 129(3), 332-339. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.08.010>
- Gilman, J. M., Calderon, V., Curran, M. T. et Evins, A. E. (2015). Young adult cannabis users report greater propensity for risk-taking only in non-monetary domains. *Drug and Alcohol Dependence*, 147, 26-31. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2014.12.020
- Gouvernement du Canada. (2018). Loi sur le cannabis, L.C. 2018, ch. 16. Repéré à <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/c-24.5/page-1.html#h-75029>
- Gouvernement du Québec. (2020). Le cannabis : description et composition. Repéré le 30 janvier 2020 à <https://encadrementcannabis.gouv.qc.ca/le-cannabis/>



- Guillem, E., Arbabzadeh-Bouchez, S., Vorspan, F. et Bellivier, F. (2015). Comorbidités chez 207 usagers de cannabis en consultation jeunes consommateurs. *L'Encéphale*, 41, S7-S12.
- Guillem, E., Notides, C., Debray, M., Vorspan, F., Musa, C., Leroux, M., . . . Lépine, J.-P. (2011). Psychometric Properties of the Cannabis Use Disorders Identification Test in French Cannabis Misusers AU - Guillem, Eric. *Journal of Addictions Nursing*, 22(4), 214-223. doi: 10.3109/10884602.2011.616604
- Hartman, R. L., Brown, T. L., Milavetz, G., Spurgin, A., Pierce, R. S., Gorelick, D. A., . . . Huestis, M. A. (2015). Cannabis effects on driving lateral control with and without alcohol. *Drug & Alcohol Dependence*, 154, 25-37.
- Hartman, R. L. et Huestis, M. A. (2013). Cannabis effects on driving skills. *Clinical chemistry*, 59(3), 478-492. doi: 10.1373/clinchem.2012.194381
- Hatfield, J., Williamson, A., Kehoe, E. J. et Prabhakaran, P. (2017). An examination of the relationship between measures of impulsivity and risky simulated driving amongst young drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 103, 37-43.
- Hershberger, A. R., Um, M. et Cyders, M. A. (2017). The relationship between the UPPS-P impulsive personality traits and substance use psychotherapy outcomes: A meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 408-416. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.05.032>
- Hosmer, D. W. et Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. (2<sup>e</sup> éd.). New-York: Wiley.
- Iliescu, D. et Sârbescu, P. (2013). The relationship of dangerous driving with traffic offenses: A study on an adapted measure of dangerous driving. *Accident Analysis & Prevention*, 51, 33-41.
- Institut de la statistique du Québec. (2018). Enquête québécoise sur le cannabis 2018. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-236-18W.pdf>
- Jonah, B. A. (1997). Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature. *Accident Analysis & Prevention*, 29(5), 651-665.
- Jongen, E. M. M., Brijs, K., Komlos, M., Brijs, T. et Wets, G. (2011). Inhibitory control and reward predict risky driving in young novice drivers – a simulator study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20, 604-612. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.08.067>

- Kaiser, A. J., Milich, R., Lynam, D. R. et Charnigo, R. J. (2012). Negative urgency, distress tolerance, and substance abuse among college students. *Addictive Behaviors*, 37(10), 1075-1083. doi: 10.1016/j.addbeh.2012.04.017
- Landry, M. et Lecavalier, M. (2003). L'approche de réduction des méfaits : : un facteur de changement dans le champ de la réadaptation en toxicomanie. *Drogues, santé et société*, 2(1). doi: <https://doi.org/10.7202/007187ar>
- Laventure, M., Boisvert, K. et Besnard, T. (2010). Programmes de prévention universelle et ciblée de la toxicomanie à l'adolescence: recension des facteurs prédictifs de l'efficacité. *Drogues, santé et société*, 9(1), 121-164.
- Le Breton, D. (2001). Conduites à risque. *Les cahiers de médiologie*(2), 64-75.
- Lenné, M. G., Dietze, P. M., Triggs, T. J., Walmsley, S., Murphy, B. et Redman, J. R. (2010). The effects of cannabis and alcohol on simulated arterial driving: influences of driving experience and task demand. *Accident Analysis & Prevention*, 42(3), 859-866.
- Luk, J. W., Trim, R. S., Karyadi, K. A., Curry, I., Hopfer, C. J., Hewitt, J. K., . . . Wall, T. L. (2017). Unique and interactive effects of impulsivity facets on reckless driving and driving under the influence in a high-risk young adult sample. *Personality and individual differences*, 114, 42-47.
- Luk, J. W., Worley, M. J., Winiger, E., Trim, R. S., Hopfer, C. J., Hewitt, J. K., . . . Wall, T. L. (2016). Risky driving and sexual behaviors as developmental outcomes of co-occurring substance use and antisocial behavior. *Drug and Alcohol Dependence*, 169, 19-25.
- Lynam, D. R. et Miller, J. D. (2004). Personality pathways to impulsive behavior and their relations to deviance: Results from three samples. *Journal of Quantitative Criminology*, 20(4), 319-341.
- Lynam, D. R., Miller, J. D., Miller, D. J., Bornovalova, M. A. et Lejuez, C. W. (2011). Testing the relations between impulsivity-related traits, suicidality, and nonsuicidal self-injury: a test of the incremental validity of the UPPS model. *Personality disorders: theory, research, and treatment*, 2(2), 151-160. doi: 10.1037/a0019978

- Machado-León, J. L., de Oña, J., de Oña, R., Eboli, L. et Mazzulla, G. (2016). Socio-economic and driving experience factors affecting drivers' perceptions of traffic crash risk. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 37, 41-51.
- McCabe, C. J., Louie, K. A. et King, K. M. (2015). Premeditation moderates the relation between sensation seeking and risky substance use among young adults. *Psychology of Addictive Behaviors*, 29(3), 753.
- McKnight, A. J. et McKnight, A. S. (2003). Young novice drivers: careless or clueless? *Accident Analysis & Prevention*, 35(6), 921-925.
- Michel, G., Purper-Ouakil, D. et Mouren-Simeoni, M.-C. (2006). Clinique et recherche sur les conduites à risques chez l'adolescent. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 54(1), 62-76.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. et Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Moreno, M., Estevez, A. F., Zaldivar, F., Montes, J. M. G., Gutiérrez-Ferre, V. E., Esteban, L., . . . Flores, P. (2012). Impulsivity differences in recreational cannabis users and binge drinkers in a university population. *Drug and Alcohol Dependence*, 124(3), 355-362.
- O'Brien, F. et Gormley, M. (2013). The contribution of inhibitory deficits to dangerous driving among young people. *Accident Analysis & Prevention*, 51, 238-242.
- Ouimet, M. C., Averill, F. et Brown, T. (2014). L'efficacité de l'entretien motivationnel dans la prévention secondaire et tertiaire de la conduite avec les capacités affaiblies par l'alcool : une revue systématique de la documentation. *Drogues, santé et société*, 13(2), 84-108. doi: <https://doi.org/10.7202/1032274ar>
- Ouimet, M. C., Duffy, C. W., Simons-Morton, B. G., Brown, T. et Fisher, D. (2011). Chapter 24 - Understanding and changing the young driver problem: A systematic review of randomized controlled trials conducted with driving simulation. Dans D. L. Fisher, M. Rizzo, J. K. Caird & J. D. Lee (dir.), *Handbook of Driving Simulation for Engineering, Medicine, and Psychology*: CRC Press Taylor & Francis Group.

- Patton, J. H., Stanford, M. S. et Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of clinical psychology*, 51(6), 768-774.
- Pearson, M. R., Murphy, E. M. et Doane, A. N. (2013). Impulsivity-like traits and risky driving behaviors among college students. *Accident Analysis & Prevention*, 53, 142-148. doi: 10.1016/j.aap.2013.01.009
- Qu, W., Ge, Y., Jiang, C., Du, F. et Zhang, K. (2014). The dula dangerous driving index in China: an investigation of reliability and validity. *Accident Analysis & Prevention*, 64, 62-68.
- Ramaekers, J., Kauert, G., Theunissen, E., Toennes, S. et Moeller, M. (2009). Neurocognitive performance during acute THC intoxication in heavy and occasional cannabis users. *Journal of Psychopharmacology*, 23(3), 266-277. doi: 10.1177/0269881108092393
- Rebetez, M. M. L., Rochat, L., Billieux, J., Gay, P. et Van der Linden, M. (2015). Do emotional stimuli interfere with two distinct components of inhibition? AU - Rebetez, Marie My Lien. *Cognition and Emotion*, 29(3), 559-567. doi: 10.1080/02699931.2014.922054
- Reimer, B., D'Ambrosio, L. A., Coughlin, J. F., Kafrissen, M. E. et Biederman, J. (2006). Using self-reported data to assess the validity of driving simulation data. *Behavior research methods*, 38(2), 314-324.
- Reniers, R. L., Murphy, L., Lin, A., Bartolomé, S. P. et Wood, S. J. (2016). Risk perception and risk-taking behaviour during adolescence: the influence of personality and gender. *PloS one*, 11(4).
- Richer, I. et Bergeron, J. (2009). Driving under the influence of cannabis: links with dangerous driving, psychological predictors, and accident involvement. *Accident Analysis and Prevention*, 41(2), 299-307. doi: 10.1016/j.aap.2008.12.004
- Richer, I. et Bergeron, J. (2012). Differentiating risky and aggressive driving: Further support of the internal validity of the Dula Dangerous Driving Index. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 620-627. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.014>
- Rizzo, D., Lavigne, G., Creti, L., Bergeron, J., Baltzan, M., Tran, D., . . . Fichten, C. (2015). Are drivers with OSA getting bad press? *Sleep Medicine*(16), S246.
- Rogeberg, O. et Elvik, R. (2016). The effects of cannabis intoxication on motor vehicle collision revisited and revised. *Addiction*, 111(8), 1348-1359. doi: 10.1111/add.13347

- Rotermann, M. (2020). *Qu'est-ce qui a changé depuis la légalisation du cannabis ?* : Statistique Canada. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2020002/article/00002-fra.htm>
- Ryb, G. E., Dischinger, P. C., Kufera, J. A. et Read, K. M. (2006). Risk perception and impulsivity: association with risky behaviors and substance abuse disorders. *Accident Analysis & Prevention*, 38(3), 567-573.
- Scott-Parker, B., Watson, B., King, M. J. et Hyde, M. K. (2013a). A further exploration of sensation seeking propensity, reward sensitivity, depression, anxiety, and the risky behaviour of young novice drivers in a structural equation model. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 465-471.
- Scott-Parker, B., Watson, B., King, M. J. et Hyde, M. K. (2013b). Revisiting the concept of the 'problem young driver' within the context of the 'young driver problem': Who are they? *Accident Analysis & Prevention*, 59, 144-152.
- Sewell, R. A., Poling, J. et Sofuoglu, M. (2009). The Effect of Cannabis Compared with Alcohol on Driving AU - Sewell, R. Andrew. *American Journal on Addictions*, 18(3), 185-193. doi: 10.1080/10550490902786934
- Shope, J. T. (2006). Influences on youthful driving behavior and their potential for guiding interventions to reduce crashes. *Injury Prevention*, 12(suppl 1), i9-i14. doi: 10.1136/ip.2006.011874
- Singh, S. (2015, February). *Critical reasons for crashes investigated in the national motor vehicle crash causation survey* (n° DOT HS 812 115). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration. Repéré à <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>
- Smith, G. T. et Cyders, M. A. (2016). Integrating affect and impulsivity: The role of positive and negative urgency in substance use risk. *Drug and Alcohol Dependence*, 163, S3-S12.
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2016). Profil détaillé des faits et des statistiques touchant l'alcool et les drogues au volant. Repéré à <https://saag.gouv.qc.ca/newsroom/article/profil-des-faits-et-des-statistiques-de-l'alcool-et-des-drogues-au-volant/>

- Société de l'assurance automobile du Québec. (2017, Décembre). Les infractions et les sanctions reliées à la conduite d'un véhicule routier 2007-2016. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/espace-recherche/dossier-statistique-infractions-sanctions-2007-2016.pdf>
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2018). Bilan 2017 dossier statistiques : Accidents, Parc automobile, Permis de conduire. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/espace-recherche/dossier-statistique-bilan-2017.pdf>
- Statistique Canada. (2012). Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-610-x/cannabis-fra.htm>
- Statistique Canada. (2017). Enquête canadienne sur le tabac, l'alcool et les drogues (ECTAD) : sommaire de 2015. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/enquete-canadienne-tabac-alcool-et-drogues/sommaire-2015.html>
- Statistique Canada. (2018). Enquête nationale sur le cannabis. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/181011/dq181011b-fra.htm>
- Statistique Canada. (2019a). Enquête national sur le cannabis, premier trimestre de 2019. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190502/dq190502a-fra.htm>
- Statistique Canada. (2019b, Octobre 2019). Enquête nationale sur le cannabis, troisième trimestre de 2019. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/191030/dq191030a-fra.pdf?st=czB5z6M0>
- Stautz, K. et Cooper, A. (2014). Urgency traits and problematic substance use in adolescence: Direct effects and moderation of perceived peer use. *Psychology of Addictive Behaviors*, 28(2), 487-497. doi: 10.1037/a0034346
- Tao, D., Zhang, R. et Qu, X. (2017). The role of personality traits and driving experience in self-reported risky driving behaviors and accident risk among Chinese drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 99, 228-235.
- Tapert, S. F., Schweinsburg, A. D., Drummond, S. P., Paulus, M. P., Brown, S. A., Yang, T. T. et Frank, L. R. (2007). Functional MRI of inhibitory processing in abstinent adolescent marijuana users. *Psychopharmacology*, 194(2), 173-183.

- Tessier, S. (2017). L'usage de cannabis au Québec et au Canada : portrait et évolution. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/publications/2284>
- Theunissen, E. L., Kauert, G. F., Toennes, S. W., Moeller, M. R., Sambeth, A., Blanchard, M. M. et Ramaekers, J. G. (2012). Neurophysiological functioning of occasional and heavy cannabis users during THC intoxication. *Psychopharmacology*, 220(2), 341-350. doi: 10.1007/s00213-011-2479-x
- Treloar, H. R., Morris, D. H., Pedersen, S. L. et McCarthy, D. M. (2012). Direct and indirect effects of impulsivity traits on drinking and driving in young adults. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 73(5), 794-803.
- Ulleberg, P. et Rundmo, T. (2003). Personality, attitudes and risk perception as predictors of risky driving behaviour among young drivers. *Safety science*, 41(5), 427-443.
- VanderVeen, J. D., Hershberger, A. R. et Cyders, M. A. (2016). UPPS-P model impulsivity and marijuana use behaviors in adolescents: A meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*, 168, 181-190.
- Verbruggen, F. et De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and Emotion*, 21(2), 391-403.
- Verdejo-Garcia, A., Lawrence, A. J. et Clark, L. (2008). Impulsivity as a vulnerability marker for substance-use disorders: review of findings from high-risk research, problem gamblers and genetic association studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(4), 777-810. doi: 10.1016/j.neubiorev.2007.11.003
- Verster, J. C. et Roth, T. (2011). Standard operation procedures for conducting the on-the-road driving test, and measurement of the standard deviation of lateral position (SDLP). *International journal of general medicine*, 4, 359.
- Whiteside, S. P. et Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and individual differences*, 30(4), 669-689.
- Wilde, G. J. (1982). The theory of risk homeostasis: implications for safety and health. *Risk analysis*, 2(4), 209-225.

- Williams, A. F. (2006). Young driver risk factors: successful and unsuccessful approaches for dealing with them and an agenda for the future. *Injury Prevention*, 12(suppl 1), i4-i8.
- Zapolski, T. C., Cyders, M. A. et Smith, G. T. (2009). Positive urgency predicts illegal drug use and risky sexual behavior. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(2), 348-354. doi: 10.1037/a0014684



## **Annexe 1 : Formulaire de consentement pour l'article 1**



## Étude PSY 2007 A - Laboratoire 1

Code d'identification : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_  
jour . mois . an

### **Consentement de participation à la recherche**

Madame, Monsieur,

Vous trouverez dans ces pages un groupe de questionnaires auquel vous êtes invité à répondre. La présente recherche a été conçue dans le cadre de la formation des étudiants inscrits au cours PSY 2007A de l'Université de Montréal. Le but de cette recherche est de mettre en relation les sentiments, les opinions et les habitudes des gens avec leurs réactions à diverses situations de la vie courante, ou en rapport avec la consommation de substances psychoactives ou la conduite d'un véhicule moteur.

Répondez sans hésitation aux questions qui vous sont posées, car ce sont vos premières impressions qui reflètent généralement le mieux votre pensée. Il n'y a pas de limite de temps pour y répondre, bien que nous ayons estimé que cela devrait vous prendre entre 20 et 30 minutes.

Compte tenu des mesures de confidentialité prises, votre participation ne devrait vous causer aucun préjudice pas plus qu'elle ne vous profitera directement. Vos réponses devraient nous permettre de contribuer au développement des connaissances. Les informations recueillies resteront strictement confidentielles et anonymes, et ne seront utilisées que pour l'avancement des connaissances et la diffusion des résultats globaux dans des forums savants. En aucun temps, une fois que vous aurez terminé, il ne sera possible d'identifier la personne ayant fourni les réponses aux questionnaires.

Vous ne devez pas vous sentir obligé de participer à l'étude. Vous êtes complètement libre de refuser d'y participer, et vous pouvez décider en tout temps d'arrêter de répondre. Le fait de remplir ces questionnaires sera considéré comme votre consentement à participer à notre recherche. Si vous avez des questions, n'hésitez pas à me contacter. Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone (514) 343-2100 ou à l'adresse courriel suivante : [ombudsman@umontreal.ca](mailto:ombudsman@umontreal.ca) (l'ombudsman accepte les appels à frais virés).

Merci pour votre précieuse collaboration !

Montréal

Martin Paquette

Département de psychologie, Université de

tel: (514) 343-6111 (4610),

[martin.paquette@umontreal.ca](mailto:martin.paquette@umontreal.ca)



## **Annexe 2 : Formulaire de consentement pour l'article 2**



## Formulaire d'information et de consentement du participant

Titre de l'étude: Prise de risques au volant chez les jeunes consommateurs de cannabis : Incidence et impact du soutien à l'autonomie apporté par les parents et rôle de l'impulsivité.

**Projet dans le cadre des thèses de doctorat de :** Jesseca Lajeunesse, B. Sc. et Noémie Cordelier, B. Sc.

**Directeur de recherche :**

Jacques Bergeron, PhD  
Département de psychologie  
Université de Montréal  
Tél: 514-343-5811

**Codirecteur :**

Jean Gagnon, PhD.  
Tél : 514-343-6953  
jean.gagnon@umontreal.ca

### Renseignements aux participants

#### Objectifs de l'étude

Ce projet de recherche vise à vérifier les liens entre la consommation de substances psychoactives, la conduite automobile dangereuse, l'influence du soutien à l'autonomie prodigué par les parents et de préciser le rôle de l'impulsivité.

#### Description de votre participation à l'étude

Votre participation implique de **remplir des questionnaires en ligne** portant sur vos habitudes dans diverses situations de conduite automobile, votre perception du style parental de vos parents, ainsi que votre perception à l'égard de vos traits de personnalité. Afin de compléter les questionnaires, vous devrez également fournir des renseignements sur vos sentiments, vos opinions et vos habitudes de consommation d'alcool et de drogues.

Après avoir rempli vos questionnaires en ligne, nous communiquerons avec vous pour **fixer un rendez-vous à notre laboratoire** afin que vous effectuiez une **épreuve neuropsychologique** et une **expérimentation en simulateur de conduite**.

Il vous sera aussi demandé de nous permettre de contacter vos parents afin qu'ils remplissent un court questionnaire sur leur style parental.

#### Estimation de la durée

Pour remplir les questionnaires, il faudra prévoir une durée d'environ 45 minutes. Le protocole en laboratoire sera d'une durée d'environ une heure.

#### Confidentialité

Les **renseignements que vous nous donnerez resteront confidentiels**. Chaque participant de la recherche se verra attribuer un code et seuls les chercheurs principaux et/ou la personne mandatée à

cet effet auront la liste des participants et des codes qui leur seront attribués. De plus, les informations recueillies seront conservées dans un classeur sous clé situé dans un bureau fermé. Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Ces renseignements personnels seront détruits sept ans après la fin du projet. Seules les données ne permettant pas de vous identifier seront conservées après cette date. Les données recueillies seront uniquement analysées à des fins de recherche scientifique. Considérant l'éventuelle publication des résultats de cette étude, les conclusions tiendront compte de l'ensemble des participants.

#### Bénéfices Potentiels

En acceptant de participer à cette étude, vous pourrez contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques sur les différences individuelles et les déterminants associés à la prise de risque sur la route chez les usagers de cannabis. Votre participation pourra également vous donner l'occasion de vous connaître davantage. Par contre, il est possible que le fait de vous remémorer vos expériences passées suscite des réflexions ou des souvenirs désagréables ou émouvants. Si cela se produit, n'hésitez pas à communiquer avec nous. S'il y a lieu, nous pourrions vous référer à une personne ressource.

#### Risques et inconforts

Il n'existe aucun danger à participer à cette étude puisque la simulation représente des situations de conduite de la vie quotidienne. Toutefois, cela n'exclut pas l'entière possibilité que certains inconforts émotionnels puissent survenir. De plus, il se peut que l'environnement interactif de conduite automobile provoque, chez certains individus, le mal des transports. Si cela advient, veuillez-en informer l'expérimentateur qui fera cesser immédiatement la simulation.

#### Compensation

Un montant en argent d'une valeur de 30\$ sera alloué à chaque participant de l'étude. Ce montant s'élève à 50\$ lorsque vous acceptez de nous mettre en contact avec l'un de vos parents.

#### Participation volontaire / retrait de l'étude

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes donc libre de vous retirer de l'étude en tout temps, sans préjudice et sans devoir justifier la raison de votre décision. Si vous décidez de vous retirer du projet, vous pouvez communiquer avec le chercheur dont le numéro est indiqué ci-dessous. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

Pour toute question relative à la présente recherche, ou pour vous retirer de celle-ci, vous pouvez communiquer avec Jacques Bergeron, au numéro de téléphone suivant : 514-343-5811 ou à l'adresse courriel suivante [jacques.bergeron@umontreal.ca](mailto:jacques.bergeron@umontreal.ca)

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone (514) 343-2100 ou à l'adresse courriel suivante [ombudsman@umontreal.ca](mailto:ombudsman@umontreal.ca) (L'ombudsman accepte les appels à frais virés).



## **Annexe 3 : Questionnaires**



## Questionnaire sur les comportements au volant /DDDI- (Dula and Ballard, 2003)

(Version française : Richer, I., & Bergeron, J. (2012). *Accident Analysis and Prevention*, 45, 620-627.)

Voici une liste de comportements de conduite routière. Encerclez le chiffre (1 à 5) qui indique la fréquence avec laquelle vous manifestez chacun de ces comportements. Lisez attentivement les questions et encerclez votre réponse. Répondez rapidement aux questions sans passer trop de temps à analyser chacune de vos réponses. Répondez à chacune des questions, le plus honnêtement possible.

Si aucune des réponses ne s'applique à vous ou ne correspond à la réponse idéale, encerclez la réponse qui s'en rapproche le plus. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Si vous changez votre réponse veillez à ce que votre dernier choix soit clairement identifié.

Jamais	Rarement	À l'occasion	Souvent	Toujours
1	2	3	4	5

1. Je conduis alors que je suis en colère ou fâché	1	2	3	4	5
2. Je perds mon calme lorsque je conduis	1	2	3	4	5
3. Je considère que les actions des autres conducteurs sont inappropriées ou <i>stupid</i>	1	2	3	4	5
4. Je fais des appels de phares lorsque je suis irrité(e) par un autre conducteur	1	2	3	4	5

Jamais	Rarement	À l'occasion	Souvent	Toujours
1	2	3	4	5

5. Je fais des gestes de réprobation (montrer le majeur, sacrer) à l'intention des conducteurs qui m'irritent	1	2	3	4	5
6. J'insulte verbalement les conducteurs qui m'irritent	1	2	3	4	5
7. J'utilise délibérément mon véhicule pour bloquer les conducteurs qui me suivent de trop près	1	2	3	4	5
8. Je suis de très près (pare-chocs à pare-chocs) un conducteur qui m'irrite.	1	2	3	4	5
9. J'engage une course ( <i>drag race</i> ) avec d'autres conducteurs, afin de partir en premier au feu vert	1	2	3	4	5
10. Je dépasse illégalement un véhicule qui avance trop lentement	1	2	3	4	5
11. Je considère que c'est mon droit de riposter d'une manière ou d'une autre, si je sens qu'un autre conducteur a été agressif à mon égard	1	2	3	4	5
12. Je deviens très irrité(e) lorsque je suis coincé(e) dans un embouteillage	1	2	3	4	5
13. Je fais la course avec un train qui se déplace lentement pour arriver au passage à niveau avant lui	1	2	3	4	5
14. Je me déplace en zigzag d'une voie à l'autre quand la circulation est lente	1	2	3	4	5
15. Je conduis si je ne suis que légèrement intoxiqué(e) ou <i>buzzé</i> (e) (sous l'effet de l'alcool ou de drogues)	1	2	3	4	5
16. Lorsque quelqu'un me coupe, je sens que je dois le punir	1	2	3	4	5
17. Je deviens impatient(e) ou fâché(e) sur la route lorsque je suis en retard sur mon horaire	1	2	3	4	5
18. Lorsque j'ai des passagers, ils me demandent de me calmer	1	2	3	4	5
19. Je deviens irrité(e) lorsque la voiture devant moi ralentit sans raison	1	2	3	4	5
20. Je traverse la double ligne jaune pour vérifier si je peux dépasser une voiture qui roule lentement	1	2	3	4	5
21. Je considère que c'est mon droit de me rendre là où je dois aller le plus rapidement possible	1	2	3	4	5
22. Je considère que les conducteurs passifs devraient apprendre à conduire ou rester à la maison	1	2	3	4	5
23. Je conduis sur l'accotement ou dans la voie du centre afin de me sortir d'un embouteillage	1	2	3	4	5
24. Lorsque je dépasse un véhicule sur une route à deux voies, j'évite de justesse les véhicules venant en sens inverse	1	2	3	4	5
25. Je conduis lorsque je suis ivre (sous effet de l'alcool)	1	2	3	4	5

26. Je sens que je peux perdre mon calme si je dois affronter un autre conducteur	1	2	3	4	5
27. Je me considère comme quelqu'un qui prend des risques	1	2	3	4	5
28. Je crois que les «lois de la circulation» devraient être considérées comme des suggestions	1	2	3	4	5
29. Je conduis alors que je suis sous l'effet de drogues	1	2	3	4	5

### Échelle UPPS -courte

Vous trouverez ci-dessous un certain nombre d'énoncés décrivant des manières de se comporter ou de penser. Pour chaque affirmation, veuillez indiquer à quel degré vous êtes d'accord ou non avec l'énoncé. Si vous êtes **Tout à fait d'accord** avec l'affirmation encerclez le chiffre **1**, si vous êtes **Plutôt d'accord** encerclez le chiffre **2**, si vous êtes **Plutôt en désaccord** encerclez le chiffre **3** et si vous êtes **Tout à fait en désaccord** encerclez le chiffre **4**. Assurez-vous que vous avez indiqué votre accord ou désaccord pour chaque énoncé ci-dessous.

Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt en désaccord	Tout à fait en désaccord
1	2	3	4

- |    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 1  | D'habitude je réfléchis soigneusement avant de faire quoi que ce soit .....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2  | Quand je suis vraiment enthousiaste, j'ai tendance à ne pas penser aux conséquences de mes actions.....                               | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3  | J'aime parfois faire des choses qui sont un petit peu effrayantes.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4  | Quand je suis contrarié(e), j'agis souvent sans réfléchir.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5  | Je préfère généralement mener les choses jusqu'au bout.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6  | Ma manière de penser est d'habitude réfléchie et méticuleuse.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7  | Quand la discussion s'échauffe, je dis souvent des choses que je regrette ensuite.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8  | J'achève ce que je commence.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9  | J'éprouve du plaisir à prendre des risques.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Quand je suis ravi(e), je ne peux pas m'empêcher de m'emballer.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | Une fois que je commence un projet, je le termine presque toujours.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | J'aggrave souvent les choses parce que j'agis sans réfléchir quand je suis contrarié(e).....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | D'habitude je me décide après un raisonnement bien mûri.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | Je recherche généralement des expériences et sensations nouvelles et excitantes.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | Quand je suis vraiment enthousiaste, j'agis souvent sans réfléchir. ....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | Je suis une personne productive qui termine toujours son travail .....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | Quand je me sens rejeté(e), je dis souvent des choses que je regrette par la suite.....   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | Je me réjouis des expériences et sensations nouvelles même si elles sont un peu effrayantes et non-conformistes.....                  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Avant de me décider, je considère tous les avantages et inconvénients.....  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Quand je suis très heureux/heureuse, j'ai l'impression qu'il est normal de céder à ses envies ou de se laisser aller à des excès..... | 1 | 2 | 3 | 4 |

### Habitudes de consommation (alcool, cannabis, tabac, etc.)

(Bergeron et Paquette, 2013)

- Avez-vous déjà consommé de la bière, du vin, des liqueurs fortes ou d'autres boissons alcoolisées ?  
☐ OUI (allez à la question 2)    ☐ NON (allez à la question 4)
- Au cours des 12 derniers mois, quelle a été la fréquence de votre consommation de boissons alcoolisées ?  
En avez-vous bu ...    ☐ deux fois ou plus par jour    ☐ une fois par semaine  
☐ chaque jour    ☐ une ou deux fois par mois  
☐ de 4 à 6 fois par semaine    ☐ moins d'une fois par mois  
☐ de 2 à 3 fois par semaine    ☐ aucune fois
- Au cours des 12 derniers mois, combien de fois avez-vous pris 4 à 5 consommations (ou plus) dans une même occasion ?  
\_\_\_\_\_ fois

4. En excluant les 12 derniers mois, vous est-il déjà arrivé de consommer du cannabis (marijuana, hachisch) ?  
☐ OUI (passez à la question 5) ☐ NON (passez à la question 9)
5. À quel âge avez-vous consommé du cannabis pour la première fois ? \_\_\_\_\_ ans
6. Quel âge aviez-vous l'année où vous avez consommé du cannabis le plus souvent (à part les 12 derniers mois) ?  
 \_\_\_\_\_ ans
7. Quelle était votre fréquence habituelle de consommation l'année où vous avez consommé du cannabis le plus souvent (en excluant les 12 derniers mois) ?  
 En avez-vous pris ... ☐ chaque jour ☐ une fois par semaine  
☐ de 4 à 6 fois par semaine ☐ une ou deux fois par mois  
☐ de 2 à 3 fois par semaine ☐ moins d'une fois par mois
8. À l'époque où vous aviez entre 18 à 25 ans, quelle était votre fréquence de consommation de cannabis dans une période de 30 jours? \_\_\_\_\_ fois
9. À l'époque où vous aviez entre 18 à 25 ans, quelle était votre fréquence de consommation de cannabis ?  
 En aviez-vous pris ... ☐ chaque jour ☐ une fois par semaine  
☐ de 4 à 6 fois par semaine ☐ une ou deux fois par mois  
☐ de 2 à 3 fois par semaine ☐ moins d'une fois par mois
10. Vous est-il arrivé d'avoir un accident de la route après avoir consommé du cannabis ? ☐ OUI ☐ NON
11. Au cours des 30 derniers jours, combien de fois avez-vous consommé du cannabis ? \_\_\_\_\_ fois
12. Au cours des 12 derniers mois, quelle a été la fréquence de votre consommation de cannabis ?  
 En avez-vous pris ... ☐ chaque jour ☐ une fois par semaine ☐ aucune fois  
☐ de 4 à 6 fois par semaine ☐ une ou deux fois par mois  
☐ de 2 à 3 fois par semaine ☐ moins d'une fois par mois
13. Au cours des 12 derniers mois, combien de fois avez-vous fumé TROIS joints ou plus dans une même occasion (seul(e) ou avec d'autres) ? \_\_\_\_\_ fois
14. Si au cours des 12 derniers mois, vous avez pris régulièrement des cigarettes, des boissons alcoolisées, des boissons énergisantes ou d'autres substances en même temps que vous consommiez du cannabis, cochez la ou les réponses qui s'appliquent:  
☐ Cigarettes ☐ Boissons énergisantes  
☐ Boissons alcoolisées ☐ Ecstasy ou autre drogue
15. Au cours des 12 derniers mois, combien de fois vous est-il arrivé de prendre le volant une heure après avoir consommé du cannabis? (Encerclez le chiffre approprié)  
 0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9+
16. Si vous avez moins de 35 ans et que vous avez consommé du cannabis au cours des 12 derniers mois, qui est au courant de cette consommation ? (vous pouvez cocher plus d'une réponse)  
☐ Personne n'est au courant ☐ Le parent (figure parentale) avec lequel vous avez le plus de contact habituellement ☐  
☐ Une ou plusieurs autres personnes

### **Renseignements Généraux**

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. a) Âge : _____ ans</p> <p>b) Sexe : <input type="checkbox"/> M<br/> <input type="checkbox"/> F</p> | <p>2. a) Occupation principale : <input type="checkbox"/> Étudiant(e) <input type="checkbox"/> Travailleur(se)* Autre <input type="checkbox"/><br/>         * Type d'emploi : _____</p> <p>b) Niveau de scolarité : <input type="checkbox"/> Élémentaire <input type="checkbox"/> Secondaire <input type="checkbox"/> Cégep<br/> <input type="checkbox"/> Certificat universitaire <input type="checkbox"/> Baccalauréat <input type="checkbox"/> Maîtrise <input type="checkbox"/> Doctorat</p> |
|--|--|

3. a) À quel âge avez-vous obtenu votre premier permis de conduire ? \_\_\_\_\_ ans
- b) Depuis combien d'années conduisez-vous ? \_\_\_\_\_ ans
- c) Quel type de permis de conduire possédez-vous ?  
☐ Permis régulier    ☐ Permis probatoire    ☐ Permis d'apprenti conducteur
- d) Au cours des 12 derniers mois, combien de jours par semaine avez-vous conduit en moyenne ?  
 Encerclez le chiffre correspondant    0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7
- e) Au cours des 12 derniers mois, combien de kilomètres avez-vous parcourus ?  
☐ moins de 5 000 kilomètres    ☐ entre 10 000 et 20 000 kilomètres    ☐ plus de 40 000 kilomètres  
☐ entre 5 000 et 10 000 kilomètres    ☐ entre 20 000 et 40 000 kilomètres
4. a) Conduisez-vous rapidement ?
- |        |               |          |         |         |              |          |
|--------|---------------|----------|---------|---------|--------------|----------|
| 1      | 2             | 3        | 4       | 5       | 6            | 7        |
| jamais | très rarement | rarement | parfois | souvent | très souvent | toujours |
- b) Dépassez-vous les limites de vitesse prescrites sur l'autoroute (100 km/h) ?
- |        |               |          |         |         |              |          |
|--------|---------------|----------|---------|---------|--------------|----------|
| 1      | 2             | 3        | 4       | 5       | 6            | 7        |
| jamais | très rarement | rarement | parfois | souvent | très souvent | toujours |
- c) Combien d'accident(s) avez-vous eu(s) en tant que conducteur au cours des trois dernières années ?  
 0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7+
- d) Combien de contravention(s) avez-vous reçue(s) au cours des trois dernières années ?  
 0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9+  
 (ne pas compter les contraventions de stationnement)

### **Questionnaire CUDIT**

(Guillem et al., 2011)

Veuillez répondre aux questions suivantes concernant votre consommation de cannabis pendant les **6 derniers mois**.

1. À quelle fréquence consommez-vous du cannabis?
- ☐ Jamais    ☐ 1 fois par mois ou moins    ☐ 2-4 fois par mois    ☐ 2-3 fois par semaine    ☐ 4 fois ou plus par semaine
2. Les jours où vous avez consommé du cannabis, vous étiez « gelé(e) » pendant combien d'heures pour une journée type?
- ☐ 1 ou 2    ☐ 3 ou 4    ☐ 5 ou 6    ☐ 7 ou 9    ☐ 10 ou plus
3. Combien de fois avez-vous été « gelé(e) » sous cannabis pendant 6 heures ou plus ?
- ☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque
4. Combien de fois pendant les 6 derniers mois vous est-il arrivé de ne plus pouvoir vous arrêter de consommer du cannabis une fois que vous aviez commencé?
- ☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque
5. Combien de fois pendant les 6 derniers mois n'avez-vous pas fait ce que l'on attendait de vous parce que vous aviez consommé du cannabis?
- ☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque
6. Combien de fois pendant les 6 derniers mois avez-vous éprouvé le besoin de consommer du cannabis le matin, afin de pouvoir démarrer la journée après un usage important de cannabis la veille?
- ☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque
7. Combien de fois pendant les 6 derniers mois vous êtes-vous senti(e) coupable ou avez-vous eu des regrets après avoir consommé du cannabis?
- ☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque

8. Combien de fois pendant les 6 derniers mois avez-vous eu des troubles de la mémoire ou avez-vous eu du mal à vous concentrer après avoir consommé du cannabis?

☐ Jamais    ☐ Moins d'une fois par mois    ☐ 1 fois par mois    ☐ 1 fois par semaine    ☐ Tous les jours ou presque

9. Vous êtes-vous fait mal ou avez-vous blessé physiquement quelqu'un parce que vous aviez consommé du cannabis dans les 6 derniers mois?

☐ OUI    ☐ NON

10. Une personne telle qu'un parent, un(e) ami(e), un médecin ou un professionnel de la santé s'est-elle inquiétée de votre usage de cannabis ou vous a-t-elle conseillé de diminuer votre consommation de cannabis?

☐ OUI    ☐ NON

---





## **Annexe 4 : Situations critiques proposées au scénario 2 de la tâche de simulation de conduite et simulateur de conduite**



Figure 2. – Trois situations critiques présentées au participant au cours du scénario 2 de la tâche de simulation de conduite



Figure 3. – Simulateur de conduite de l'Université de Montréal



## Annexe 5 : Stimuli utilisés dans la tâche de stop-signal



Figure 4. — Stimuli neutres et émotionnels présentés dans la tâche de stop-signal